

## **Struktur und Artenvielfalt von Randzonen der Großstädte Dargestellt am Beispiel von Braunschweig**

### **Structure and Species Diversity of Outskirts of Large Towns Showed at the Example of Brunswick (Germany)**

Von

CHRISTIANE JANSSEN und DIETMAR BRANDES

#### **Summary**

The richness in species of old outskirts of a town is demonstrated with the town of Brunswick. In an area of about 5 km<sup>2</sup> 473 plants are recorded. Within the investigation area, 12 well defined sections are explored and compared, in the course of which aspects of nature conservancy as well as relations between number of species and area are discussed. These sections serve as floristical permanent plots for the long-time registration of changes within species composition.

#### **1. Einleitung**

Randzonen von Großstädten sind nach den Ergebnissen der floristischen Kartierung besonders artenreich (HAEUPLER 1974). Gerade bei kleinen und mittleren Großstädten nimmt die Stadtrandzone einen weitaus größeren Flächenanteil als Innenstadt und ältere, dicht bebaute Wohngebiete ein.

Stadtränder unterliegen einem raschen Nutzungswechsel, so daß dort neben dem Florenzuwachs (durch neugeschaffene Biotope und Diasporenverschleppung) auch erhebliche Verluste zu verzeichnen sind. Die Flora des heutigen Stadtgebietes von Braunschweig (ca. 192 km<sup>2</sup>) war noch um die Jahrhundertwende sehr artenreich, was vor allem auf einen größeren Anteil unterschiedlicher, aber naturnaher Vegetation zurückzuführen ist. Diese als Wuchsorte "interessanter" Pflanzenarten z.T. seit über 300 Jahren (!) immer wieder von Floristen aufgesuchten Plätze liegen im Süden und Osten, aber auch im Nordwesten und Norden der Stadt Braunschweig. Nur ihre Flora ist so gut bekannt, daß die Verluste abgeschätzt werden können.

Der westliche Stadtrand hat dagegen keine spektakulären Vorkommen von Orchideen oder Hochmoorresten. Gerade deshalb erscheint er uns als Modell eines Stadtrandes besonders geeignet. Seine — zunächst nur postulierte — Vielfalt an Strukturen und Arten muß direkt auf Siedlungseinflüsse zurückgeführt werden.

Tab. 1: Artenverluste ausgewählter Bereiche des Braunschweiger Stadtrandes

Gebiet	Fläche	Anzahl der verschollenen Arten
Pawelsches Holz, Ulper Holz, Lammer Holz	ca. 3,5 km <sup>2</sup>	mind. 69 (seit 1908)
Nußberg	ca. 0,18 km <sup>2</sup>	mind. 51 (seit 1827/31)
Rautheimer Steinbruch	ca. 0,01 km <sup>2</sup>	mind. 32 (seit 1908)
Quellen: BRANDES 1977 u. 1980, BRANDES & HARTWICH 1976		

Die vorliegende Untersuchung verfolgt 4 Ziele:

- (1) Die Flora eines Stadtrandgebietes soll möglichst vollständig erfaßt werden.
- (2) Die einzelnen Flächen sollen bezüglich  $\alpha$ -Diversität und Anzahl gefährdeter Sippen untereinander sowie mit anderen Gebieten verglichen werden.
- (3) Die wichtigsten Vegetationstypen des Stadtrandes sollen erfaßt werden. Besonderes Gewicht wird hierbei auf "untypische" und "gestörte" Gehölzbestände gelegt, da gerade sie ein wichtiges Element der Stadtrandvegetation sind, bislang jedoch kaum Beachtung fanden.
- (4) Schließlich sollen auch die Einzelergebnisse soweit dokumentiert werden, daß dort Bezugsflächen entstehen, mit denen die zukünftigen Veränderungen der Vegetation möglichst genau erfaßt werden können.

Für wertvolle Auskünfte danken wir Frau V. LEONHARDT-EBERSTEIN, Stadtgarten- und Friedhofsamt Braunschweig.

## 2. Untersuchungsgebiet und Methode

### 2.1. Lage, Geologie und Klima

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt am westlichen Rand der Stadt Braunschweig (TK 3728). Es wird im Norden von der B1, im Westen von der Stadtgrenze, im Süden von der (Braunschweiger) Weststadt und im Osten von der sog. Westtangente begrenzt (vergl. Abb. 3). Die Reliefenergie des UG ist sehr gering, sieht man von künstlichen Gebilden wie Mülldeponie oder Ziegeleigrube ab. Die höchsten Lagen werden im Timmerlaher Busch mit 90,2 m ü. NN, die niedrigsten mit knapp 73 m ü. NN im Nordosten erreicht.

Der geologische Untergrund (PREUL 1965) wird im wesentlichen von diluvialen Ablagerungen (Sand, Kies, aber auch Geschiebemergel und Geschiebelehm) gebildet. Die Tonlagerstätten der Oberen Kreide im westlichen Teil des UG sind für die Struktur des Gebietes von erheblicher Bedeutung (Ziegeleigruben!). Im Norden des UG finden sich schließlich alluviale Bildungen im Bereich zwischen dem Neuen Graben und der Mittelriede.

Der südwestliche Teil des UG liegt gerade noch im Bereich der Lößaufwehung. Als Böden finden sich in diesem Bereich stark verbraunte Feuchtschwarzerden (STRAUTZ 1965). Im mittleren Bereich sind vermehrte Braunerden verbreitet, während sich im Bereiche der "Großen Wiese" bei hohem Grundwasserstand Gleyböden entwickelt haben. Der östliche Teil des UG — Siedlungsbereich und ehemalige Ziegeleigruben — weist nur stark gestörte Böden auf.

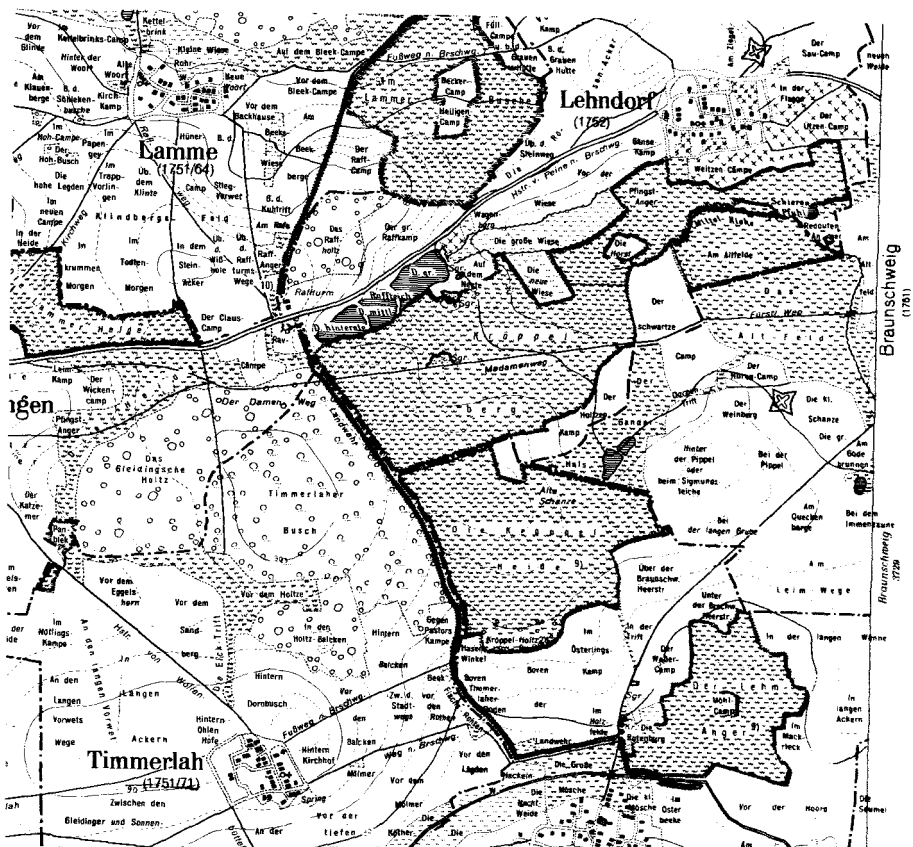


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet im 18. Jahrhundert. (Ausschnitt aus der Historischen Karte des Landes Braunschweig im 18. Jh., Blatt 3728. Vervielfältigt mit Erlaubnis des Nds. Staatsarchivs Wolfenbüttel - BR B/84/Ar).

Das UG liegt im Übergangsbereich zwischen subatlantischem und subkontinentalem Klima. Die Jahresniederschläge liegen unter 650 mm. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8,8°C, die mittlere Julitemperatur ca. 17°C. (MÜLLER 1965). Die Jahresschwankung der monatlichen Mitteltemperaturen liegt zwischen 17 und 17,5°C.

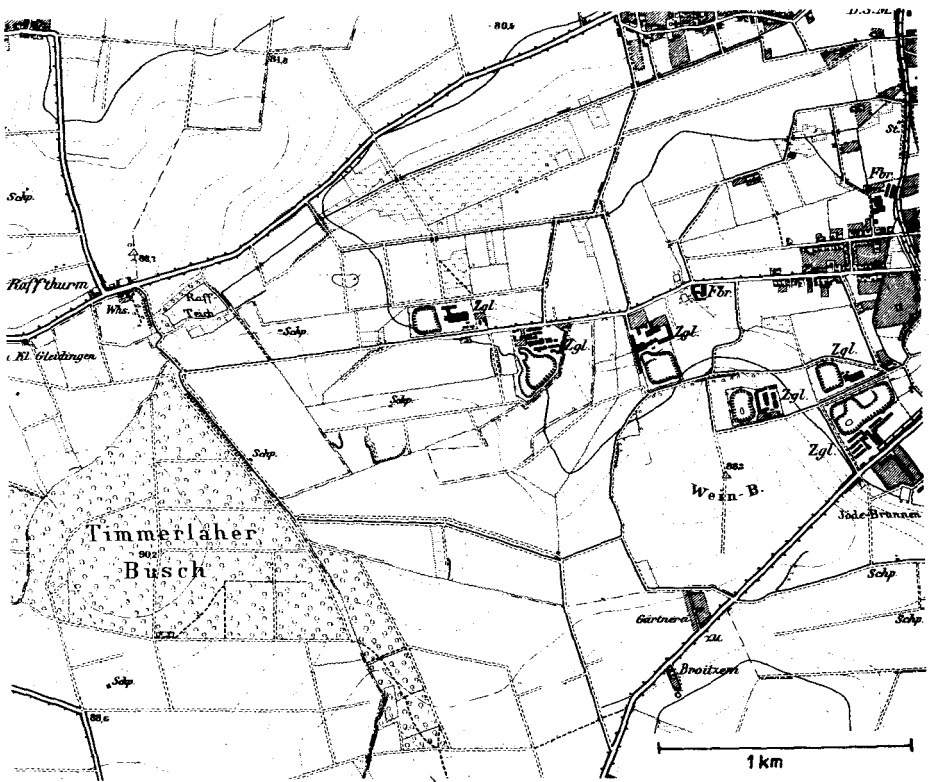


Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet um 1900. Kartengrundlage: Meßtischblatt 1: 25000,3728 (1900). Herausgegeben von der Preußischen Landesaufnahme. Vervielfältigt mit Erlaubnis des Herausgebers: Nieders. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung - B5-294/84.

## 2.2. Veränderung des Untersuchungsgebietes innerhalb der letzten zwei Jahrhunderte

Das UG liegt größtenteils im Wuchsbereich der Eichenmischwälder, von der ursprünglichen Waldbedeckung ist heute jedoch nur der Timmerlaher Busch übrig geblieben. Die Entwicklung dieses Stadtrandgebietes läßt sich jedoch mit Hilfer älterer Karten rekonstruieren.

### 2.2.1. Zustand um 1751 (Abb. 1)

Nach der Karte des Landes Braunschweig im 18. Jahrhundert (TK 3728) nahmen Anger und Triften den größten Teil der Fläche ein. Sie wurden als gemeinschaftliche Weide (Koppelhude) genutzt. Größere Ackerflächen befanden sich nur im südwestlichen Teil unseres UG.

Der Timmerlaher Busch hatte eine etwas größere Ausdehnung als heute, das Broitzerner Holz existierte jedoch nicht. Wiesenflächen fanden sich — wie heute noch — nur südöstlich der damals drei Raffteiche. Am Südrand der heutigen Gartenkolonie Ganderhals befanden sich zwei Teiche.

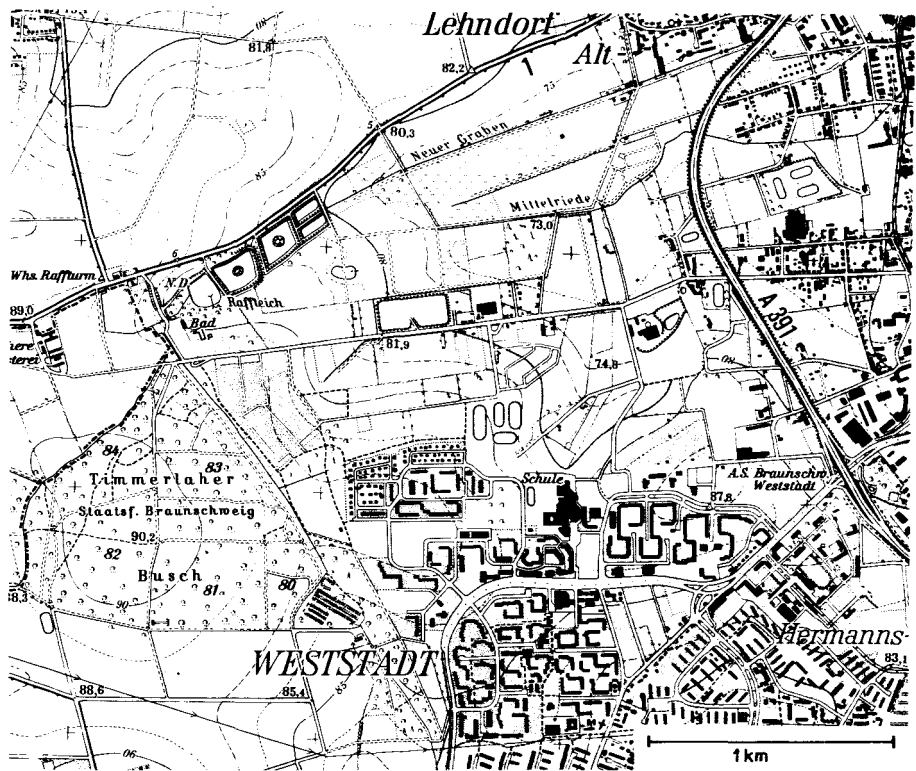


Abb. 3: Das Untersuchungsgebiet um 1980. Kartengrundlage: Topographische Karte 1: 25000 3728 (1983). Vervielfältigt mit Erlaubnis des Herausgebers: Nieses. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung - B5-294/84.

### 2.2.2. Zustand um 1866/1870

Die "Topographische Karte der Umgegend von Braunschweig" von OSTHOFF (ca. 1866/1870) läßt eine wichtige Veränderung erkennen. Die großen Angerflächen sind ausnahmslos in Ackerflächen umgewandelt. Der Timmerlaher Busch weist bereits seine heutige Ausdehnung auf; der Südteil des Broitzemer Holzes ist als "Interessentenforst" eingetragen. Die Teiche am Ganderhals ("Siegmonds-Teiche") sind noch vorhanden; es ist jedoch nur 1 Raffteich eingezeichnet.

Kleingärten und Ziegeleigruben fehlen völlig.

### 2.2.3. Zustand seit 1900 (Abb. 2 und 3)

Mit dem raschen Wachsen der Stadt Braunschweig entstand ein großer Bedarf an Baustoffen, so daß sich bald nach der Jahrhundertwende allein sechs Ziegeleien in der näheren Umgebung des Madamenwegs etabliert hatten. Nach dem 1. Weltkrieg wurden die großen Kleingarten-Kolonien gegründet, die seitdem die Physiognomie des Untersuchungsgebietes wesentlich mitbestimmen. Die vielen Ziegeleien verschwanden

den bald wieder; der Stadtplan von 1956 verzeichnet nur noch zwei. Heute existiert lediglich noch eine; ein Teil der Wohnhäuser ist jedoch übriggeblieben. Das Gelände der aufgelassenen Ziegeleien wird unterschiedlich genutzt: Als Mülldeponie oder — nach dem Verfüllen — als Kleingärten bzw. Rasenflächen.

Das Untersuchungsgebiet wird heute durch das Nebeneinander von intensiv gepflegten Kleingärten, Äckern, Mülldeponie, Wald, Reithalle, Wiesen, aufgelassenen Obstgärten, Fischteichen, Badeanstalt und Landfahrerplatz geprägt. Durch die Tangente wird es vom dichtbesiedelten Stadtgebiet deutlich abgetrennt. Durch den Bau der "Weststadt" erhielt das UG wichtige Funktionen als Naherholungsgebiet. Für den Ausbau als Erholungsgebiet liegen bereits Vorschläge zu weitgehender Umgestaltung vor (NAGEL, HENZ & SCHMOLKE 1980; NAGEL & OPPERMAN 1981).

## 2.3. Methode

Bereits 1975/76 wurden Teile des Gebietes floristisch kartiert. Die Untersuchung der abgedeckten Mülldeponie begann 1982; intensive Kartierungsarbeiten wurden im gesamten Gebiet von März bis Oktober 1983 durchgeführt. Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden die Gefäßpflanzen auf 12 gut abgegrenzten Teilflächen so vollständig wie möglich erfaßt. Diese Teilgebiete sollen als "floristische Dauerbeobachtungsflächen" langfristige Aussagen über Änderungen im Artenbestand ermöglichen. Die Nomenklatur der Kormophyten richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

Von quasi-homogenen Beständen wurden nach den üblichen Methoden der Pflanzensoziologie (BRAUN-BLANQUET 1964, ELLENBERG 1956) Vegetationsaufnahmen angefertigt, zu Tabellen zusammengestellt und nach floristisch-soziologischen Kriterien geordnet. Aus Platzgründen können jedoch nur wenige von ihnen hier wiedergegeben werden.

Die Bestimmung der pH-Werte erfolgte potentiometrisch an Suspensionen der lufttrockenen Bodenprobe in 0,1 n KCl. Weitere Aussagen über die Standortfaktoren wurden mit Hilfe der Zeigerwerte der Pflanzen abgestuft.

Die vorliegende Arbeit geht in ihrer Zielsetzung und in ihrem Umfang weit über die von uns gemeinsam mit G. HILLE und G. REHFELDT durchgeführte Biotopkartierung hinaus.

## 3. Flora und Vegetation der untersuchten Gebiete

### 3.1. Flächenhafte Strukturen

#### 3.1.1. Äcker

Die Äcker gehören zu den großen flächenhaften und gleichzeitig sehr artenarmen Strukturen. 1983 konnten auf den Rübenäckern lediglich Polygono-Chenopodieta-Lia-Fragmentgesellschaften gefunden werden, in denen *Matricaria chamomilla* und *Anthemis cotula* dominieren. Lediglich an solchen Stellen, wo Kalkschlamm der Zuckerfabriken gelagert worden war, fanden sich Chenopodien-reiche Unkrautfluren.

Einzelaufnahme 1:

Rübenacker südl. Broitzemer Holz; Fläche 9 m<sup>2</sup>, Vegetationsbedeckung 95%. 8.8.83.

3 *Chenopodium album*, 3 *Chenopodium glaucum*, 2 *Chenopodium rubrum*, 2 *Chenopodium polyspermum*, + *Agropyron repens*, + *Plantago major*, + *Taraxacum officinale*, + *Tripleurospermum inodorum*, + *Alopecurus myosuroides*, + *Poa annua*.

Ein Haferfeld (ca. 7500 m<sup>2</sup>) wurde nach der Ernte abgesucht, wobei sich insgesamt 19 Arten fanden. Mit *Matricaria chamomilla*, *Alopecurus myosuroides*, *Apera*

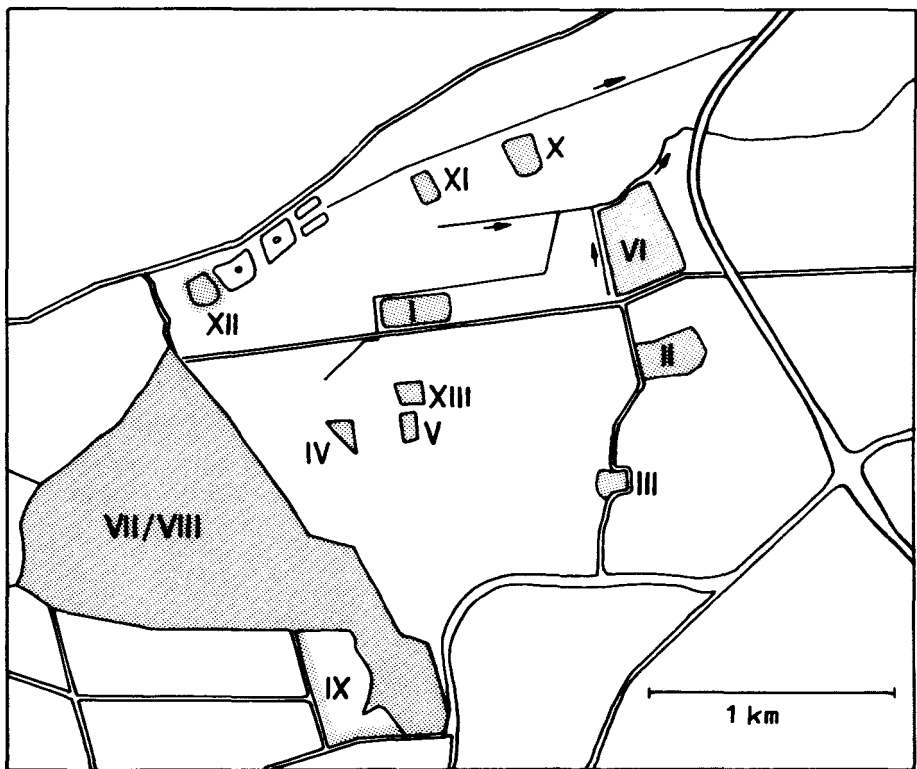


Abb 4: Die Lage der Teilflächen I-XIII im Untersuchungsgebiet.

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| I: Abgedeckte Mülldeponie              | VIII: Wald (ohne Säume)   |
| II: Ruderalfläche der Ziegelei Grimme  | IX: Südlicher Feldwegrand |
| III: Ruderalfläche am Ganderhals       | X: Serratula-Wiese        |
| IV: Obstgarten mit Teich (aufgelassen) | XI: Frische Wiese         |
| V: Extensiv genutzter Obstgarten       | XII: Raffteich-Ufer       |
| VI: Kleingärten                        | XIII: Haferacker          |
| VII: Wald (gesamt)                     |                           |

*spica-venti*, *Viola arvensis*, *Vicia tetrasperma* und *Myosotis arvensis* gehört diese Unkrautflur zum Alopecuro-Matricarietum Meisel 1967, wie es von HOFMEISTER (1975) aus dem benachbarten Ostbraunschweigischen Hügelland beschrieben wurde. Als Zeiger für oberflächliche Bodenverdichtung und -vernässung waren *Gnaphalium uliginosum* und *Juncus bufonis* häufiger vertreten.

### 3.1.2. Gärten

Gärten von unterschiedlicher Nutzungsintensität stellen charakteristische Strukturen von Stadtrandgebieten dar. Es gibt im UG 10 Kleingartenkolonien, von denen

der GV Schwarzer Kamp näher untersucht wurde (siehe 3.1.2.1.), einen extensiv genutzten Obstgarten (siehe 3.1.2.2.) und 7 aufgelassene, brachliegende Gärten (siehe 3.1.2.3.), die zum Teil von den Bewohnern der Weststadt zur "Obsternte" aufgesucht werden.

### 3.1.2.1. Kleingärten

Kleingärten erfüllen als private Freiflächen eine wichtige Funktion innerhalb unserer Städte. Nach KLAFFKE (1974) gab es 1974 in Braunschweig ca. 10000 Kleingärten. Ein erheblicher Teil von ihnen liegt im Untersuchungsgebiet.

Zu Vergleichszwecken wurden im Sommer 1983 Flächen (ca. 5 ha) des Gartenvereins "Schwarzer Kamp" floristisch untersucht. Dieser Gartenverein wurde 1923 gegründet; zu ihm gehören heute 216 Parzellen mit einer Gesamtfläche von 10 ha.

Nach Süden, also zum Madamenweg hin, ist die Gartenkolonie durch mannshohe Hecken (*Ligustrum vulgare* u.a.) abgeschirmt; gegenüber den Wegen im Inneren der Kolonie erfolgt die Abgrenzung durch niedrige Hecken, wobei am häufigsten *Ribes aureum*, aber auch *Spiraea* gepflanzt ist.

Die Kleingärten sind intensiv gepflegt; der Gemüsegarten-Anteil ist oft sehr gering, zum Teil finden sich sehr artenarme Zierrasen. Ältere und/oder größere Bäume fehlen (vgl. KUNICK 1983).

Die spontane Vegetation ist in der gesamten Gartenanlage nur äußerst fragmentarisch entwickelt, selbst Trittpflanzengesellschaften fehlen weitgehend. Trotz — oder gerade wegen — des so starken anthropogenen Einflusses lassen sich deutlich zwei Standortstypen unterscheiden. Auf den Wegen und Rabatten stellen die Therophyten (Störungszeiger!) den höchsten Anteil. Chenopodietalia-Arten wie *Euphorbia peplus*, *Lamium purpureum*, *Mercurialis annua*, *Oxalis europaea* und *Veronica persica* sind zwar häufig, aber nirgends bestandsbildend.

Bezeichnend ist das Vorkommen von *Cardamine hirsuta* in einer unscheinbaren *Poa annua*-*Cardamine hirsuta*-Gesellschaft am Rande der Wege. Diese Art ist in Braunschweig für Gartenanlagen (Grünanlagen, Friedhöfe, Vorgärten) charakteristisch.

Im Schutz der Hecken können dagegen zahlreiche Stauden "überleben". Zu ihnen gehören viele derzeit nicht moderne Zierpflanzen wie *Aquilegia vulgaris*, *Centaurea montana*, *Convallaria majalis* oder *Sedum spurium*. Tab. 2 gibt einen Überblick über die Ökologie und Soziologie der Kleingarten-Unkrautflora. Insgesamt wurden 50 Arten notiert, wobei die Randbereiche absichtlich nicht berücksichtigt wurden.

### 3.1.2.2. Extensiv genutzter Obstgarten

Dieser Garten wird vor allem als Obstgarten (überwiegend Apfel- und Zwetschenbäume u.a.) genutzt, wenn auch einige Zierpflanzen wie Pfingstrose, Rose und Waldgeißbart auf eine früher zusätzliche Nutzung deuten. Der Artenbestand umfaßt auf 4500 m<sup>2</sup> 71 Arten, davon 17 Gartenpflanzen. Im Gegensatz zu intensiver



Tab. 2: Spontane Vegetation einer Kleingartenanlage

	Wege und Beete	Hecken
Artenzahl	21	29
Lebensformen:		
Therophyten	66,7 %	17,2 %
Hemikryptophyten	19,0 %	37,9 %
Chamaephyten	4,8 %	3,4 %
Geophyten	9,5 %	24,1 %
Nanophanerophyten	-	17,2 %
mittlere Faktorenzahlen:		
mL	6,9	6,5
mT	6,4	5,7
mF	4,8	5,3
mR	6,7	6,1
mN	7,1	6,4
Wichtige soziologische Gruppen:		
Polygono-Chenopodietalia	57,1 %	-
Trittpflanzen	19,0 %	-
verwilderte Zierpflanzen	-	48,3 %
Arten nitrophiler Säume	-	24,1 %

genutzten Gärten werden die Bäume praktisch nicht beschnitten, das Gras nur stellenweise gemäht. Totholz, das als Lebensraum für Insekten u.a. Kleintiere interessant wäre, fehlt weitgehend und spielt erst in den aufgelassenen Gärten eine größere Rolle. Ein weiterer Unterschied zu den brachliegenden Gärten besteht in der weitgehend intakten Einfriedigung. Hier spielen — wie bei den meisten der noch zu besprechenden Gärten — Gräser wie *Agrostis stolonifera*, *Lolium perenne* und *Arrhenatherum elatius* eine dominierende Rolle. Von weiteren Kleinstrukturen sind zu nennen: Eine dichte Brombeer-Hecke, die sich in der Mitte des Gartens entlangzieht und vermuten läßt, daß es sich um zwei zusammengelegte Gärten handelt. Im Halbschatten eines Schuppens gedeiht eine nitrophile Krautflur aus *Urtica dioica* und *Aegopodium podagraria*. Im nördlichen Teil des Gartens wird schließlich Stroh gelagert, das vermutlich vom angrenzenden Acker stammt.

### 3.1.2.3. Brachliegende Gärten

Brachliegende Gärten zeigen mehr oder weniger stark ausgeprägt ihre ehemalige Grundstruktur. Als "neue Elemente" sind eine Fülle von spontanen Arten und z.T. größere Altholzbestände zu nennen, die in genutzten Gärten meist entfernt werden. Obstgärten haben wahrscheinlich früher eine sehr viel größere Rolle im UG gespielt als heute, denn bei 5 von 7 aufgelassenen Gärten handelt es sich um ehemalige Obstgärten, heute gibt es nur noch einen Obstgarten südlich vom Madamenweg, der intensiv genutzt wird (beschnittene Bäume Anfang 1983).

Obstbäume spielen nach einer Untersuchung von Tierarten in Apfelplantagen bei fehlender Bekämpfung (STEINER 1958) eine große Rolle für die Artenvielfalt. STEINER fand ca. 1000 Arten, die sich folgendermaßen verteilen:

- ca. 300 fressen an den Wirtspflanzen
- ca. 300 Parasiten
- ca. 200 Räuber
- ca. 200 ernähren sich von Honigtau oder Epiphyten.

Auch floristisch sind Obstgärten sehr interessant, da sie oft eine erstaunliche Artenfülle zeigen. So beträgt die Artenzahl in einem durch Wegebau stark veränderten Garten 115, er weist gleichzeitig die höchste Zahl ehemaliger Gartenpflanzen auf (27). Ein Teil wurde offensichtlich 1982 umgebrochen und zeigt nun eine Fülle von Hackfruchtunkräutern.

Ein weiterer aufgelassener Obstgarten trägt auf 1600 m<sup>2</sup> mindestens 107 Arten. Im südlichen Teil befindet sich ein kleiner Teich, der im Frühjahr 1983 weit über seine Ufer trat und den Garten bis Anfang Juli überschwemmte. Demgemäß haben sich flutrasenartige Bestände (*Agrostis stolonifera* dominierend) und z.T. Hochstauden mit *Calystegia sepium* als dominierender Art ausgebildet. Zur Veranschaulichung einer Struktur solcher Gärten (die natürlich von Garten zu Garten sehr unterschiedlich sind) wurde ein Linienprofil gezeichnet.

Der höhere Anteil toter Bäume im Vergleich zu genutzten Gärten fällt ebenso auf, wie die Begrenzung des Gartens durch z.T. dichte Brombeer-Hecken (*Rubus armeniacus*!), die sehr typisch für 3 der aufgelassenen Gärten sind. Häufiger tritt dann außerhalb noch ein üppiger Saum aus *Solidago canadensis* oder *Solidago gigantea* auf, was sicherlich damit zusammenhängt, daß die Goldrute früher eine beliebte Gartenpflanze war, die später aus der Mode kam, und mit Gartenabfällen "vor" die Gärten wandern konnte.

Aufgelassene Gärten stellen ein interessantes und wichtiges Untersuchungsobjekt für Sukzessionen dar. Allgemein scheint die Tendenz zu ruderalen Wiesen (auch auf anderen Brachflächen!) als vorläufiges Endstadium zu gehen. Die ruderalen Wiesen bestehen aus wenigen dominierenden Arten (*Solidago*, *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius*) und sind schwer soziologisch zu fassen; vor allem sind sie in den beiden Gartenbrachen, die nicht mit Obstbäumen bestanden sind, sehr auffällig. Die folgende Einzelaufnahme verdeutlicht diesen Eindruck.

#### Einzelaufnahme 2:

Gartenbrache südl. der Deponie am Madamenweg. 4 × 5 m<sup>2</sup>, Vegetationsbedeckung 95%. 1.9.83:

3 *Plantago lanceolata*, 3 *Poa trivialis*, 2 *Heracleum sphondylium*, 2 *Cirsium arvense*, 1 *Crepis biennis*, 1 *Crepis capillaris*, 1 *Cerastium spec.*, 1 *Agrostis stolonifera*, 1 *Lolium perenne*, 1 *Dactylis glomerata*, 1 *Poa pratensis*, 1 *Daucus carota*, 1 *Phleum pratense*, 1 *Agropyron repens*, + *Cirsium vulgare*, + *Urtica dioica*, + *Holcus lanatus*, + *Festuca pratensis*, + *Rumex crispus*, + *Vicia cracca*, + *Polygonum aviculare*, r *Prunella vulgaris*.

Im jüngeren Stadium sind solche Flächen noch artenreicher, zeigen dann ein "buntes Gemisch" von Arten verschiedener soziologischer Zugehörigkeit.

Erwähnenswert sind noch die ausgeprägten Steinklee-Fluren eines Obstgartens nördlich vom Madamenweg, der keine Begrenzung durch Brombeerhecken hat, dadurch direkt von der Straße zugänglich ist und an den Rändern viele Nährstoffzeiger aufweist (*Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*).

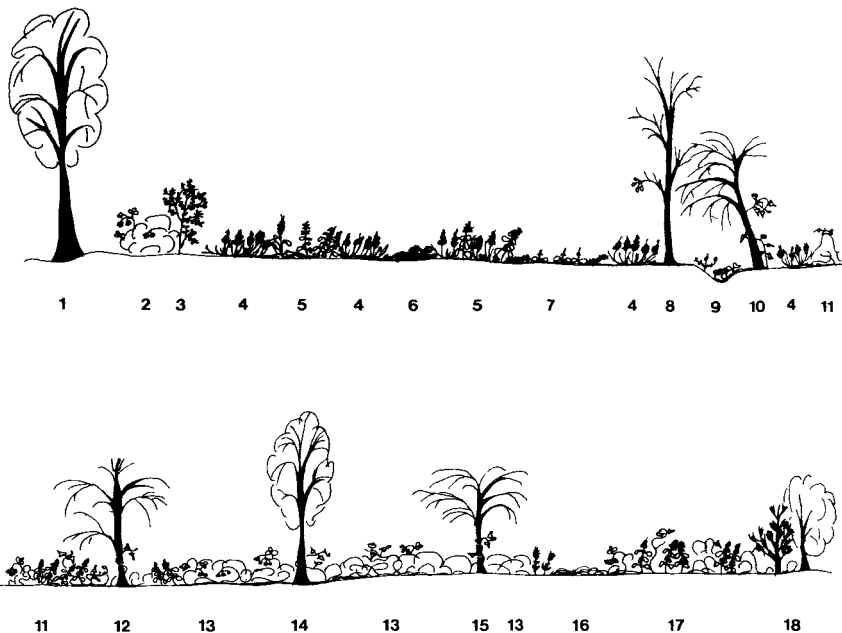


Abb. 5: Linienprofil durch den aufgelassenen Obstgarten IV. Länge 90 m.

- 1: Birnbaum (*Pyrus communis*), ca. 12 m hoch
- 2: Brombeer-Hecke (*Rubus armeniacus*)
- 3: Liguster (*Ligustrum vulgare*)
- 4: Flecht-Straußgras (*Agrostis stolonifera* agg.)
- 5: Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Große Brennessel (*Urtica dioica*), Acker-Quecke (*Agropyron repens*), Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*), Flecht-Straußgras (*Agrostis stolonifera* agg.), Kratzbeere (*Rubus caesius*)
- 6: Trampelpfad mit Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*)
- 7: Pfad mit Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*) und Breit-Wegerich (*Plantago major*)
- 8: (Fast) abgestorbener Birnbaum (*Pyrus communis*), ca. 10 m hoch
- 9: Graben mit Kriechendem Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Vielsamigem Gänsefuß (*Chenopodium polyspermum*)
- 10: Abgestorbener Pflaumenbaum (*Prunus domestica*), ca. 7-8 m hoch, und Gemeine Zaunwinde (*Calyptegia sepium*)
- 11: Dichte Hochstaudenflur mit Großer Brennessel (*Urtica dioica*), Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*), Kratzbeere (*Rubus caesius*); bis 1,7 m hoch
- 12: Pflaumenbaum (*Prunus domestica*), ca. 6 m hoch
- 13: Schleiergesellschaft aus Kratzbeere (*Rubus caesius*) und Gemeiner Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
- 14: Birnbaum (*Pyrus communis*), ca. 8 m hoch
- 15: Toter Pflaumenbaum (*Prunus domestica*), ca. 5 m hoch
- 16: Niedergetretene Hochstauden aus Drüsigem Weidenröschen (*Epilobium adenocaulon*)
- 17: Hochstaudenflur, über 2 m hoch, gebildet von Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gemeiner Zaunwinde (*Calystegia sepium*) und Großer Brennessel (*Urtica dioica*)
- 18: Gepflanzte Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*)

Tab. 3: Nutz- und Zierpflanzen in aufgelassenen Gärten

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Zahl der Gartenpflanzen	10	15	6	27	14	10	10	17
Arten:								
Crataegus monogyna	+						+	+
Solidago gigantea	+							
Ligustrum vulgare	+			+	+		+	+
Rosa canina agg.	+			+	+			
Sambucus nigra	+	+						
Sedum spurium	+							
Vitis vinifera	+			+				
Ribes uva-crispa	+			+	+			
Solidago canadensis	+	+						
Bergenia spec.	+					+		
Malus domestica		+		+	+		+	+
Pyrus communis		+		+	+	+		+
Prunus domestica		+		+	+	+	+	+
Anthyllis vulneraria		+						
Sanguisorba minor		+		+				
Lathyrus latifolia		+						
Picea abies		+						
Phalaris arundinacea var. picta		+						
Syringa vulgaris		+		+	+	+		+
Lupinus angustifolius		+						
Chrysanthemum spec.		+						
Anthemis tinctoria		+						
Fragaria x ananassa			+	+				
Brassica nigra			+					
Centaurea cyanus (Gartenform)			+					
Lysimachia vulgaris			+	+				
Calendula officinalis			+					
Viola wittrockiana			+					
Prunus avium (Süßkirsche)				+	+	+	+	+
Prunus vulgaris (Sauerkirsche)				+	+	+		
Picea spec.				+				
Forsythia spec.				+				+
Dianthus spec.				+				
Allium schoenoprasum				+				
Berberis thunbergii				+				
Vinca minor				+				
Cornus alba				+				
Melissa officinalis				+				
Ribes nigrum				+	+		+	+
Corylus maxima				+				
Veronica longifolia				+				
Saponaria officinalis (gefüllt)				+				
Buddleja davidii				+				
Lobularia maritima				+				
Persica vulgaris					+			
Ribes rubrum					+		+	
Viburnum opulus					+			
Lysimachia nummularia					+			
Prunus mahaleb						+		
Larix spec.						+		
Aster tradescantii						+		
Salix spec.							+	
Populus nigra Hybride							+	
Populus nigra var. italica							+	
Picea spec.								+
Salix spec.								+
Rosa spec.								+
Paeonia officinalis								+
Hesperis matronalis								+
Aruncus dioicus								+
Convallaria majalis								+
Viburnum lantana								+

Um einen Überblick über ehemalige Gartenpflanzen zu bekommen, wurden diese Arten in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Danach verteilen sich 54 (mit extensiv genutztem Obstgarten 62) Arten auf 7 bzw. 8 Gärten, die zwischen 6 und 27 Gartenpflanzen aufweisen.

### 3.1.3. Ruderalstellen

#### 3.1.3.1. Ruderalfläche an der Ziegelei Grimme

Die Tongrube der Ziegelei Grimme stellt den letzten Campan-Aufschluß in Braunschweig dar (KRÜGER 1983). Teile von ihr werden bereits seit Jahren als Schuttplatz genutzt.

Diese Ruderalfläche (ca. 300 m × 200 m) gehört zu den letzten artenreichen Schuttplätzen der Braunschweiger Umgebung. Ungeordnet wurden Bauschutt, Ton, Gartenabfälle und Erdreich abgelagert, so daß trockene bis feuchte, oft kleinflächig wechselnde Standorte entstanden, die die hohe Artenzahl (183) ermöglichen. Neben der Substrat- und Diasporenvelfalt ist der nur "mäßige" Störungsgrad für die Vegetation ein wichtiger Faktor.

An seltenen bzw. bemerkenswerten Arten fanden wir: *Anthoxanthum puelii*, *Chenopodium strictum*, *Datura stramonium*, *Diplotaxis muralis*, *D. tenuifolia*,

Tab. 4: Pflanzengesellschaften auf dem Schuttplatz der Ziegelei Grimme

Pflanzengesellschaft	Substrat	Störungsgrad	Flächenanteil
Arctio-Artemisietum (Kletten-Beifuß-Gestrüpp)	sandiger Lehm mit Bauschutt	+	+
Atriplicetum nitentis subass. v. <i>Sisymbrium altissimum</i> (Glanzmelden-Flur)	Ton, Lehm	+++	+++
Brachen mit <i>Solidago spec.</i> und <i>Calamagrostis epigejos</i>	sandiger Lehm, alter Bauschutt	++	+++
<i>Chenopodietum glauco-rubri</i> (Gesellschaft d. Grauen Gänsefußes)	Ton (schwach salzhaltig)	+++	+++
Echio-Melilotetum (Natterkopf-Flur)	Bauschutt, trockene Haldenfüße	++	+
Fragmentarische Röhrichte und Kriechrasen	Depressionen	+	+
Lactu-Sisymbrietum altissimi (Ges. der Hohen Rauke)	sandiger Lehm, Bauschutt	+++	++
Lolio-Plantaginetum subass. v. <i>Potentilla anserina</i> (Weidelgras-Breitwegerich-Trittses.)	mäßig stark betretene Flächen	++	+
Reynoutria japonica-Bestände		+	+
Spontane Gehölzbestände (vor allem <i>Rubus armeniacus</i> )	Bauschutt mit Gartenabfällen	-	++

*Echinops sphaerocephalus*, *Potentilla supina*, *Pulicaria dysenterica*, *Sagina apetala* sowie *Sisymbrium loeselii*.

Krautige Kulturflüchtlinge machen nur einen kleinen Anteil aus, typisch sind hier *Althaea rosea*, *Calendula officinalis*, *Saponaria officinalis* (gefüllte Form), *Solanum lycopersicum*.

Zumindest auf trockenem Bauschutt verläuft die Vegetationsentwicklung nicht über Holundergebüsche, sondern über wärmeliebende Gebüsche mit *Clematis vitalba*, *Ligustrum vulgare* (verwildert), *Prunus spinosa*, *Rosa canina* und *Rubus caesius*. Aus Gartenabfällen stammen *Cornus spec.*, *Cydonia oblonga*, *Rubus armeniacus* und *Vitis vinifera*. Nur an wenigen, kaum gestörten Stellen kann sich ein spontaner Baumbestand mit *Robinia pseudacacia*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Populus alba*, *Populus hybrida* und *Quercus robur* (juv.) entwickeln. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften dieser Fläche sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Ähnliche Vegetationsverhältnisse fanden sich auch auf dem Gelände der benachbarten Ziegelei am Weinbergweg. Im Zuge der Rekultivierung wurden große Rasenflächen angelegt. Ein Vergleich zwischen der Ruderalstelle an der Ziegelei Grimme und dieser Rasenfläche zeigt deutlich die Artenverarmung, die mit der Umgestaltung einherging:

Schuttplatz Ziegelei Grimme	183	ca. 60 000 m <sup>2</sup>
Rekultiviertes Gelände: Rasen	18	ca. 50 000 m <sup>2</sup>
Rekultiviertes Gelände insgesamt	71	ca. 60 000 m <sup>2</sup>

Bei den 18 Arten des Rasens handelt es sich um ausgesprochen triviale Sippen.

### 3.1.3.2. Abgedeckte Mülldeponie

Als besonders artenreiche Fläche erwies sich die abgedeckte Mülldeponie. 1983 konnten dort sogar 189 Arten nachgewiesen werden. Unter diesen waren manche für Südostniedersachsen seltene Sippen wie:

*Amaranthus blitoides*,  
*Chenopodium strictum*,  
*Centaurea diffusa*,  
*Polygonum lapathifolium* ssp. *danubiale*.

Die Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Kippe in den Jahren 1982/3. Die Vielfalt an Gesellschaften (Gesellschaftsdiversität) erklärt sich aus der großen Zahl von unterschiedlichen Standorten. Auf dem Plateau der abgedeckten Deponie wurden unterschiedlichste Substrate wie Mutterboden, Straßenkehrriecht und zusammengefügtes Laub verkippt. Somit waren große Unterschiede im Nährstoff-, Basen- und Salzgehalt aber auch in der Wasserdurchlässigkeit gegeben. Hinzu kamen Neigungs- und Expositionsunterschiede.

Auf die einzelnen Pflanzengesellschaften näher einzugehen, würde den Rahmen dieser Art sprengen. Wir wollen daher nur einige wichtige Beispiele herausgreifen.

Tab. 5: Pflanzengesellschaften der abgedeckten Mülldeponie

Pflanzengesellschaft		Wuchsort		Exposition
		Böschung	Plateau	
Gehölzbestände	Eschen-Ahorn-Bestand (gepflanzt)	++		N
	Rhus typhina-Bestand	++		N
	Populus alba-Robinia pseudacacia-Bestand (gepfl.)	++		S
	Sambucus nigra-Bestände		+	
	Lycium barbarum-Bestand (subsontan)	+		S
	Rubus idaeus-Bestand	+		NO
Ruderalgesellschaft aus Therophyten	Atriplicetum nitentis	+	++	
	Lactuco-Sisymbrietum altissimi		++	
	Chenopodietum stricti		+	
	Chenopodietea-Fragmentgesellschaften		+	
	(Deckung 5 %)			
Ausdauernde	Arctio-Artemisietum		+++	
Ruderalgesellschaften	Galio-Calystegietalia-Fragmentgesellschaft	+		O,N,S0
	Aster tradescantii-Bestände	++		S
	Rubus caesius-Gesellschaft	+		(N)
	Artemisio-Tanacetetum		+	
	Melilotetum albae-officinalis		++	
	Dauco-Picridetum		+	
	Ruderales Arrhenatherum elatius-Wiese		++	
	Agrostis stolonifera-Bestände		++	
	Tussilago farfara-Bestände		+	
	Solidago canadensis-Gesellschaft		++	
	Calamagrostis epigejos-Gesellschaft		++	
	Cardario-Agropyretum repentis	+		SW

Auf einer großen, ± ebenen Fläche war Straßenkehrriecht abgelagert. Der geringe Salzgehalt wurde durch *Lepidium ruderales* und *Puccinellia distans* angezeigt, die meisten Pflanzen dieser schütterten Chenopodietea-Fragmentgesellschaft zeigten niedrigen Wuchs und geringe Vitalität.

Besonders nährstoffreiche Standorte stellten dagegen die Laubhaufen dar, auf denen sich mit dem Arctio-Artemisietum eine nitrophile Pflanzengesellschaft großflächig entwickeln konnte.

Der Aufwuchs der Mutterbodendeponien war von Art und Herkunft des Bodens, vor allem aber vom Keimungstermin abhängig.

Auf nährstoffreichem Boden beginnt die Primärbesiedlung mit dem Atriplicetum nitentis Knapp 1945:

Einzelaufnahme 3:

W-Hang der "Schlucht" auf der Deponie, 20 m², 35°W, D 95%. 1.7.1982.

4 *Atriplex acuminata*, 4 *Chenopodium album*, 2 *Sisymbrium altissimum*, 2 *Tripleurospermum inodorum*, 1 *Tussilago farfara*, 1 *Atriplex patula*, 1 *Urtica dioica*, 1 *Polygonum aviculare* agg., + *Sisymbrium officinale*, + *Puccinellia distans*, + *Sonchus oleraceus*, + *Senecio vulgaris*, + *Oenothera biennis* agg., + *Lepidium ruderales*.

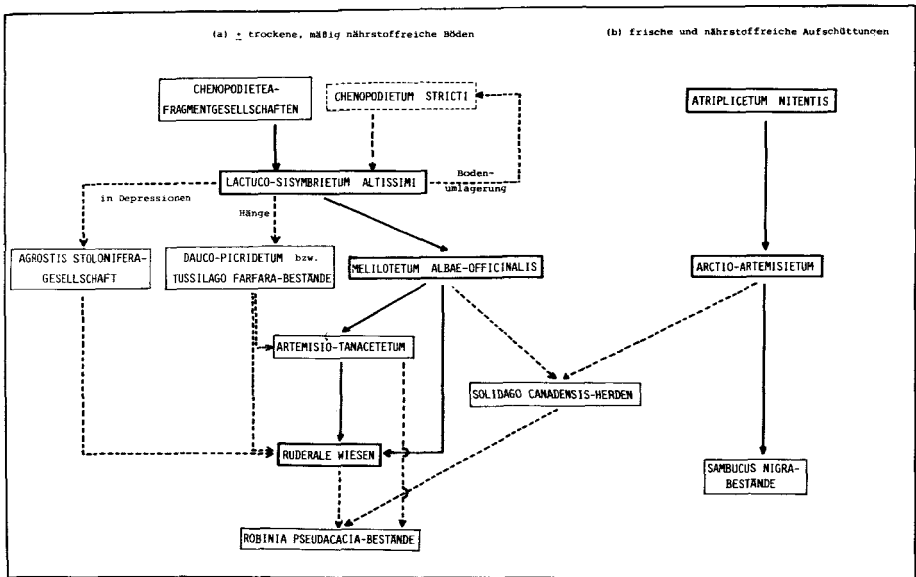


Abb. 6: Sukzessionsschema der abgedeckten Mülldeponie (I). Die Strichstärke entspricht der Wichtigkeit der Pflanzengesellschaft bzw. der Häufigkeit der betreffenden Sukzession.

Das *Atriplicetum nitentis* ist eine kontinentale Pflanzengesellschaft, die sich im Braunschweiger Raum erst nach Kriegsende eingebürgert hat. Sie ist für klimatisch (sub)kontinental getönte Gebiete Mitteleuropas charakteristisch. Die Glanzmelden-Gesellschaft wird von Kletten-Fluren (*Arctio-Artemisietum*) bereits nach wenigen Jahren abgelöst.

Auf nährstoffärmeren Böden ist dagegen das *Lactuco-Sisymbrietum altissimum* oft die erste faßbare Pflanzengesellschaft. Hier sind ruderale Wiesen langlebiges bzw. vorläufiges Endstadium der Sukzession:

Einzelaufnahme 4:

30 m<sup>2</sup>, D 95%, 5°W. 1.7.1982.

4 *Agropyron repens*, 2 *Poa compressa*, 2 *Poa palustris*, 2 *Dactylis glomerata*, 2 *Urtica dioica*, 1 *Festuca pratensis*, 1 *Agrostis stolonifera* agg., 1 *Silene alba*, 1° *Sisymbrium altissimum*, + *Cirsium arvense*, + *Artemisia vulgaris*, + *Polygonum aviculare* agg., r *Galium aparine*.

Der syndynamische Zusammenhang der wichtigsten Pflanzengesellschaften der abgedeckten Deponie geht aus dem Sukzessionsschema hervor (Abb. 6). In einem Teilgebiet der Deponie wird die Sukzessionsrichtung derzeit experimentell untersucht.

Die steilen Deponieböschungen wurden mit verschiedenen Gehölzen bepflanzt, wobei der Erfolg sehr unterschiedlich war, so daß sich in den Lücken Ruderal- und Saumgesellschaften etablieren konnten. Von den gepflanzten Gehölzen neigen besonders *Robinia pseudacacia* und *Lycium barbarum* zum Verwildern.



### 3.1.4. Wiesen

Anzahl und Fläche des Grünlandes ist im Laufe der Zeit drastisch zurückgegangen (siehe auch Einleitung) und hat größeren Ackerflächen Platz gemacht.

Heute beschränken sich die meist 2- bis 3-schürigen Mähwiesen und Pferdeweiden auf die Fläche von ca. 250000 m<sup>2</sup>. Das Gebiet rund um die "Große Wiese" ist vor allem durch die Nutzung von Reitschulen und Pferdepensionen geprägt.

In einer etwas tiefer gelegenen Wiese finden sich geringfügige Restbestände von gefährdeten Feuchtwiesenarten, wie *Serratula tinctora*, deren Erhaltung durch Entwässerung und Nutzungsänderung (Umbrechen und Neueinsaat) stark gefährdet ist. Einige Gräser (wie *Phleum pratense* und *Trisetum flavescens* in größerer Zahl) deuten bereits auf eine Einsaat hin.

Bemerkenswert ist weiter ein üppiger Bestand des Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*) auf einer 4500 m<sup>2</sup> großen Pferdetränke bzw. Mähwiese, der im Frühsommer aspektbestimmend ist.

Ansonsten sind die meisten Wiesen sehr artenarm (24 Arten auf 1900 m<sup>2</sup> bzw. 17 Arten auf 5000 m<sup>2</sup>).

Faßt man alle näher untersuchten Wiesenflächen zusammen, ergibt sich eine Gesamtartenzahl von 60 Arten auf ca. 20000 m<sup>2</sup>, die Feldwegränder sind dagegen mit 130 Arten auf 3000 m<sup>2</sup> ausgesprochen artenreich. Der Restbestand an Feuchtwiesenarten deutet an, daß im UG ehemals interessante Feuchtwiesen bestanden. Eine Nutzung als Ackerfläche ist vermutlich unterblieben, weil der Boden zu feucht ist. Die Erhaltung der Wiesen ist wünschenswert, da sie ein charakteristisches Strukturelement von früher weitaus größerer Fläche darstellen. Weiterhin muß auf den Bestand an Rote-Liste Arten (s.u.) verwiesen werden.

### 3.1.5. Teiche

#### 3.1.5.1. Fischteiche

Im Nordwesten des UG liegen 5 Teiche: Raffteich, 2 größere und 2 kleinere Fischteiche. Der Raffteich dürfte relativ alt sein, er ist auf allen Karten seit dem 18. Jahrhundert verzeichnet; während die Zahl der anderen Teiche wechselt (dazu siehe Einleitung). Noch in dem Meßtischblatt von 1957 gibt es keinerlei Hinweise auf die Fischteiche. Das junge Alter der demnach später angelegten Teiche spiegelt sich auch in der relativ artenarmen Vegetation wider. Größere Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*)-Bestände, die im Spätsommer üppig blühen, wechseln mit artenarmen Uferbeständen (meist mit einer dominierenden Art) mehr oder weniger kleinflächig ab. So finden sich Röhrichte, in denen jeweils Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gemeine Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) u.a. vorherrschen.

Da die beiden größeren Fischteiche stark genutzt, ihre Ufer an vielen Stellen häufig betreten werden, unterbleibt die Ausbildung der typischen Uferzonierungen. Hingegen scheinen die kleineren östlich gelegenen Teiche weniger frequentiert, so daß sich dort die folgende Zonierung ausgebildet hat.

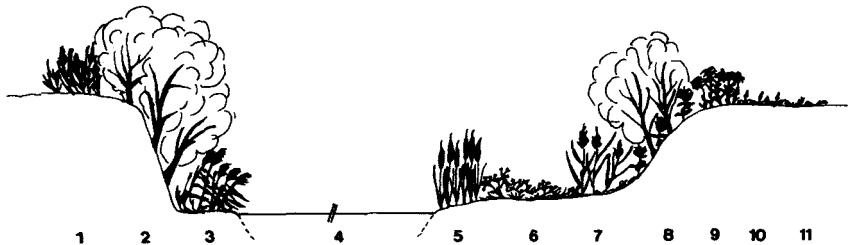


Abb. 7: Profil durch einen der kleinen östlich gelegenen Teiche, Länge: 65 m; die Wasserfläche ist verkürzt dargestellt.

- 1: Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*)
- 2: Weiden-Gebüsche (*Salix spec.*)
- 3: Schilf-Röhricht (*Phragmites australis*)
- 4: Wasserfläche (ca. 30 m)
- 5: Rohrkolben-Röhricht (*Typha latifolia*)
- 6: Flutrasen mit Glieder-Binse (*Juncus articulatus*) und Flecht-Straußgras (*Agrostis stolonifera* agg.)
- 7: Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*)
- 8: Weiden-Gebüsch (*Salix spec.*) mit Behaartem Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*)
- 9: Goldruten-Herden (*Solidago gigantea*)
- 10: Übergang zum Weg mit Trittpflanzengesellschaften (*Plantago major*)
- 11: Weg mit Einjährigem Rispengras (*Poa annua*)

### 3.1.5.2. Raffteich

Der Raffteich wird seit mindestens 20 Jahren als Badeteich genutzt und gehört seit einigen Jahren zum Gelände des Raffteich-Bades. Die Tiefe des Teiches liegt nach eigenen Schätzungen im Schnitt bei 2 m, der Grund ist stark verschlammmt (Faulschlamm), die Ufer sind mit Schotter, im Süden (zur Badeanstalt-Fläche) sogar mit Beton befestigt. Dadurch findet man eine überwiegend gestörte, am Südwest-Rand jedoch noch recht gut entwickelte Ufervegetation, die vermutlich durch Badegäste nicht so sehr gestört wird, da der Badebetrieb sich auf den südlichen Bereich konzentriert.

Am Südwestufer, das nach einigen Metern westlich bereits wieder in einen breiteren Graben abfällt, finden sich kleinere Bestände von Fluß-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Schlank-Segge (*Carex gracilis*) und Scheinzyper-Segge (*Carex pseudocyperus*). Im Nordwesten schließen sich ca. 15 000 m<sup>2</sup> Schilffläche an.

WEBER-OLDECOP (1973) gab für den Raffteich das Parvopotameto-Zannichellietum W. Koch 1926 mit folgenden Arten an:

*Zannichellia palustris*, *Potamogeton panormitanus*, *P. crispus*, *P. pectinatus*, *Ceratophyllum demersum* und *Chara vulgaris*.

Trotz gezielter Nachsuche konnten diese Arten 1983 nicht mehr bestätigt werden.

### 3.1.6. Wald

Im Gegensatz zu allen anderen Strukturen stellt der Wald die einzige relativ naturnahe Fläche im Untersuchungsgebiet dar, er umfaßt ca. 1 km<sup>2</sup>. Der Wald ist durch Trampelpfade und Reitwege stärker beeinträchtigt, forstliche Maßnahmen haben seinen Bestand verändert.

Herausragendes Strukturmerkmal des Waldes ist die starke Heterogenität mit Dickungen, Stangenholz und ungleichaltrigen, zunächst mittelwaldartig erscheinenden Beständen. Der kleinräumige Wechsel zwischen trockenen und feuchten Bereichen spiegelt sich in der Vegetation wider. In den Lichtungen dominiert *Calamagrostis epigejos*, an den trockenen Stellen finden sich *Anemone nemorosa*-Tepiche, die vernähten Bereiche schließlich werden durch *Molinia caerulea* und *Carex nigra* charakterisiert. Gartenpflanzen und Gartenmüll im Wald schließlich zeigen die Siedlungsnähe an. Bezeichnenderweise häufen sich diese Störungen an der SO-Ecke des Broitzemer Holzes (Nähe von Kleingärten!).

Siedlungsnähe, ± gestörte Wälder wurden bei vegetationskundlichen Arbeiten meist bewußt "übersehen". Ihre Vernachlässigung war sinnvoll, da sich die Typenbildung auf naturnahe, ungestörte Bestände stützen mußte. In einer zweiten Stufe ist es aber notwendig, auch die stadtnahen Gehölzbestände zu untersuchen, da sie möglicherweise einen größeren Anteil an der realen Vegetation haben als "gut" ausgebildete Waldgesellschaften.

Im Wald selbst wurden 111 Arten gefunden; rechnet man die Waldinnen- und Waldaußensäume hinzu, so erhöht sich die Artenzahl auf 184. Wichtigste Baumarten sind Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Moor-Birke (*Betula pubescens*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*), häufigste Sträucher sind Hasel (*Corylus avellana*) und Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*). Anspruchsvolle Frühjahrsgeophyten fehlen, statt dessen häufen sich Säurezeiger wie *Avenella flexuosa*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense* und *Trientalis europaea*.

Trotz des hohen Störungsgrades haben wir von quasi-homogenen Waldflächen Vegetationsaufnahmen angefertigt. In Tab. 6 sind deutlich zwei Gesellschaften zu erkennen: Die Aufnahmen 1-5 geben die trockenere Ausbildung wider. Im Gegensatz zu den nährstoff- und artenreicheren Eichen-Hainbuchenwäldern östlich von Braunschweig fehlen *Tilia cordata* und *Galium sylvaticum*, während die atlantische *Lonicera periclymenum* auffallend häufig ist. Die Aufnahmen 6-9 wurden von Stiel-Eichen-Schwarz-Erlen-Beständen aufgenommen, die selbst Anfang Juli 1983 noch teilweise unter Wasser standen. Sie sind vorerst nicht näher einzuordnen, bilden wahrscheinlich den äußersten Flügel der feuchten Eichen-Hainbuchenwälder.

Tab. 6: Eichen-Hainbuchenwald im Timmerlaher Busch.  
 Aufn. 1-5: Reichere Ausbildung von *Anemone nemorosa*;  
 Aufn. 6-9: Feuchte Ausbildung von *Alnus glutinosa*

Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fläche (m <sup>2</sup> )	150	100	100	64	120	100	85	80	55
Deckung (%) Baumschicht	90	80	70	65	65	50	55	60	60
Strauchschicht	35	50	45	40	45	5	5	10	65
Krautschicht	60	55	60	65	75	90	90	75	65
Mosci indet.	2	2	-	2	2	4	2	1	2
Höhe (m) Baumschicht	15	18	15	15	15	20	20	18	18
Strauchschicht	5	7	4	5	4-5	0,7	0,7	7	0,5-5
Krautschicht	0,2	0,5	0,5			1	0,5	0,5	
"Artenzahl"	23	21	28	24	25	22	28	20	27
<hr/>									
B Sorbus aucuparia	.	1	.	1	+	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	3	1	2	3
Quercus robur	3	3	4	4	3	2	2	1	1
Betula pubescens	1	3	1	.	2	1	1	3	2
Betula pendula	.	.	+	.	.	+	1	.	+
Carpinus betulus	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer platanoides	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	.	.	.	1	.
St Sorbus aucuparia	3	2	1	3	1	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	1	+	1	1	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	1	1	1	3
Corylus avellana	2	2	2	1	.	.	.	1	1
Lonicera periclymenum	.	1	2	1	3	.	.	.	1
Frangula alnus	.	.	2	.	2	.	.	1	1
Crataegus monogyna	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Carpinus betulus	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Kr Anemone nemorosa	3	2	2	3	3	.	.	.	.
Stachys sylvatica	1	+	+	1	+	.	.	.	.
Pteridium aquilinum	+	3	2	1	1	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	1	1	1	2	2	.	.	.	.
Maianthemum bifolium	+	+	.	+	1	.	.	.	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	1	2	2	1
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	1	1	1	2
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	2	2	.	1
Juncus effusus	.	.	.	.	.	1	1	.	1
Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	3	2	.	2
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	2	1	.	2
Trientalis europaea	.	.	1	.	.	1	+	1	+
Lonicera periclymenum	+	+	2	1	1	.	.	1	+
Stellaria holostea	.	+	2	1	+	1	1	.	2
Avenella flexuosa	.	+	1	+	+	1	2	4	.
Milium effusum	.	.	1	.	.	+	1	.	3
Luzula pilosa	+	.	+	+	+	.	+	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	+	1	.	+	.	.	+	+
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	1	1	3	2	1	.
Corylus avellana juv.	+	.	1	+	1	.	.	.	.
Quercus robur K.	.	+	.	.	.	.	+	+	+
Sorbus aucuparia	.	.	+	+	1	.	.	.	+

Athyrium filix-femina	.	.	+	.	+	+	.	.	+
Sambucus nigra juv.	1	.	+	1	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	+	1	.	.	1	.	.	.
Frangula alnus juv.	.	.	+	.	+	.	.	+	.
Acer pseudoplatanus juv.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Viola riviniana	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Betula pubescens juv.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Oxalis acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Urtica dioica	.	.	.	.	.	2	1	.	.
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	2	1	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	2	3	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Hedera helix	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus cf. monogyna	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus c.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Ribes rubrum	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Hieracium spec.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Agrostis stolonifera agg.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Epilobium cf. palustre	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Salix caprea	.	.	.	.	.	.	+	.	.

### 3.1.7. Sportplätze

Im UG liegen zwei etwa 75 Jahre alte Sportplätze, die sich deutlich von dem erst in den letzten Jahren gebauten, südlich des UG liegenden Sportplatz "Holzenkamp" unterscheiden.

Ältere Sportplätze fallen schon von weitem durch hohe Pyramidenpappeln (*Populus nigra* var. *italica*) auf, die die Anlage nach außen hin abgrenzen und den jüngeren Plätzen fehlen.

Von den älteren Plätzen wurde der Sportplatz "VFB Rot-Weiß", der im Norden vom Madamenweg und im Osten von der B4 begrenzt wird, näher untersucht. Auf der Gesamtfläche von ca. 9400 m<sup>2</sup> wurden 85 Arten festgestellt, davon viele Gartenpflanzen, die vermutlich aus den im Süden angrenzenden Gärten stammen. Auf der eigentlichen Spielfläche wachsen nur max. 13 Arten, die jedoch relativ trittfest sind. In Tornähe reduziert sich die Zahl meist auf 1-2 Arten (*Poa annua*, *Lolium perenne*).

Auf älteren Sportplätzen wächst an wenig betretenen Stellen der Quendelblättrige Ehrenpreis (*Veronica serpyllifolia*); so auch hier, allerdings nur auf einer kleineren Fläche in nennenswerter Zahl.

#### Einzelaufnahme 5:

Rasen auf dem Sportplatz VFB Rot-Weiß; Rand der Spielfläche. 0,5 × 1 m<sup>2</sup>, Vegetationsbedeckung 100%. 18.8.1983:

4 *Veronica serpyllifolia*, 3 *Taraxacum officinale*, 2 *Poa annua*, 1 *Bellis perennis*, 1 *Lolium perenne*, + *Cirsium arvense*, + *Equisetum arvense*, + *Ranunculus repens*.

### 3.2. Lineare Strukturen

Alle linearen Strukturen im Untersuchungsgebiet sind anthropogen bedingt und daher charakteristische Elemente der Kulturlandschaft. Waldsäume stellen die naturnähesten Elemente, während Wegränder am stärksten vom Menschen beeinflusst sind.

Ihre Bedeutung liegt vor allem in der Vernetzung der Landschaft; für viele Arten stellen sie heute wichtige Rückzugsgebiete dar. Lineare Strukturen entlang der Grenze zweier Lebensräume werden gern als Ökotone bezeichnet. Ihr Artenbestand ist aber nicht durch bloße Überlappung zu erklären, sondern weist durchaus eigene Züge auf. Neben ihrer ökologischen Funktion ist bei den linearen Strukturen vor allem auf ihre landschaftsgliedernde Wirkung hinzuweisen.

#### 3.2.1. Säume

Krautige Säume findet man vor allem im Bereich des Timmerlaher Busches. Nach den jeweiligen Feuchtigkeits-, Nährstoff- und Strahlungsverhältnissen lassen sie sich grob in zwei Gruppen einteilen.

##### 3.2.1.1. Nitrophile Säume

Entlang der Wege im Timmerlaher Busch findet man nitrophile Säume mit vielen Nährstoff- und Frischezeigern. Besonders auffällig sind die Wald-Engelwurz-Säume mit *Angelica sylvestris* als lokaler Charakterart. Die Begleiter gehören zu sehr unterschiedlichen soziologischen Einheiten, unter ihnen sind die Grünlandarten am häufigsten vertreten (Tab. 7).

Die *Angelica sylvestris*-Säume sind auf süd- oder westexponierter Wegränder bei gleichzeitig guter Wasserversorgung beschränkt.

An wenigen feuchten Stellen sind Klettenkerbel-Säume (*Toridiletum japonicae*) und Beifuß-Gestrüppe (*Arctio-Artemisietum*) verbreitet (vgl. Tab. 8).

##### 3.2.1.2. Bodensaure Säume

Am Südrand des Timmerlaher Busches finden sich bodensaure Säume mit Rundblättriger Glockenblume (*Campanula rotundifolia* agg.), Wald-Platterbse (*Lathyrus sylvestris*), Färber-Ginster (*Genista tinctoria*) und zahlreichen Verhagerungszeigern wie *Agrostis tenuis*, *Holcus mollis* oder *Anthoxanthum odoratum*.

Derartige Säume sind bislang nur wenig untersucht, so daß wir hier 3 Vegetationsaufnahmen wiedergeben wollen (Tab. 9).

Diese Säume sind ebenfalls relativ heterogen und werden mitunter von einer (polycormonen) Art beherrscht. Nach unseren bisherigen Beobachtungen sind solche

Tab. 7: *Angelica sylvestris*-Säume im Timmerlaher Busch

Aufnahme-Nummer	82/931	82/932	24	25	26
Exposition			W	S	NW
Fläche (m²)	5	4	10	9	4
Deckung (%)	100	100	95	100	95
Artenzahl	17	12	21	20	21
<i>Angelica sylvestris</i>	4	4	3	4	2
<i>Torilis japonica</i>	.	1	.	.	1
<i>Rubus caesius</i>	2	3	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	+	1	r
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	1	.	+
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	1	1	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	.	1	1	.
<i>Urtica dioica</i>	1	1	2	2	2
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	1	.	.
<i>Rubus caesius</i>	2	3	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	2	1	1	+	1
<i>Tussilago farfara</i>	2	2	+	.	+
<i>Lycopus europaeus</i>	1	2	2	+	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1	.	2	1
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	1	.	2	3	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	1	1	2	2
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1	+	.
<i>Cirsium arvense</i>	1	.	1	1	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	.	f	f	.
<i>Juncus effusus</i>	2	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	2	.	r	.	r
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	.	.	.	1
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	+	.	r
<i>Salix caprea</i> juv.	.	.	+	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	+
<i>Poa trivialis</i>	.	.	2	.	f
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	+	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	+	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	+	+
<i>Epilobium</i> cf. <i>palustre</i>	.	.	.	r	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	.	.	.	.
<i>Epilobium</i> spec.	.	+	.	.	.
<i>Arctium</i> cf. <i>minus</i> juv.	.	.	r	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	2	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	1	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	+	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	.	3
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	2
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	+

Bestände für verlagerte, nährstoffarme und gleichzeitig relativ trockene Ränder von Eichen-Hainbuchenwäldern, Hainsimsen-Buchenwäldern und Eichen-Birkenwäldern charakteristisch. Entsprechende Gesellschaften wurden von KORNECK, MÜLLER & OBERDORFER (1978) aus Süddeutschland beschrieben.

Tab. 8: Nitrophile Staudenfluren im Timmerlaher Busch:  
Nr. 1-2: Toridiletum japonicae; Nr. 3-4: Arctio-Artemisietum

Datum	15.8.	15.8.	8.8.	8.8.1983
Aufnahme-Nummer	1	2	3	4
Exposition	N	W	S	S
Fläche (m²)	7	8	6	15
Deckung (%)	80	70	90	90
Artenzahl	11	11	16	15

---

Torilis japonica	+	2	.	.
Impatiens parviflora	1	.	.	.
Lapsana communis	.	1	.	1
Arctium minus	.	.	r	1
Artemisia vulgaris	.	.	2	3
Ballota nigra	.	.	3	.
Urtica dioica	3	4	3	4
Galium aparine	+	1	.	.
Gelchoma hederacea	.	+	1	.
Poa trivialis	1	1	+	.
Dactylis glomerata	r	.	+	+
Rumex obtusifolius	.	1	2	+
Quercus robur juv.	r	.	r	.
Plantago major	r	.	+	.
Ranunculus repens	.	+	+	.
Heracleum sphondylium	.	.	+	1
Achillea millefolium	.	.	+	1
Rubus fruticosus	.	.	+	+
Deschampsia cespitosa	3	.	.	.
Lysimachia vulgaris	1	.	.	.
Epilobium angustifolium	+	.	.	.
Stellaria holostea	.	+	.	.
Potentilla anserina	.	r	.	.
Tussilago farfara	.	1	.	.
Poa pratensis	.	.	+	.
Sonchus asper	.	.	r	.
Agrostis stolonifera agg.	.	.	.	1
Lolium perenne	.	.	.	+
Anthriscus sylvestris	.	.	.	+
Agropyron repens	.	.	.	+
Poa annua	.	.	.	+
Poa nemoralis	.	.	.	+

3.2.2. Gräben

Die Gräben des UG zeigen im allgemeinen nur fragmentarisch ausgebildete Pflanzengesellschaften. Selbst bei Gräben mit ständiger Wasserführung fehlen Wasserpflanzengesellschaften, den Wiesengräben fehlen die sonst so charakteristischen *Filipendula ulmaria*-Hochstaudenfluren.

In solchen Gräben, die dauernd oder doch für längere Zeit Wasser führen, haben sich Röhrichte entwickelt, in denen meist einzelne Arten dominieren. So kommen in



Tab. 9: Bodensaure Waldsäume

Aufnahme-Nummer	16	19	15
Exposition	S	S	S
Fläche (m²)	5	17	10
Deckung (%)	100	100	85
Artenzahl	16	15	16
<i>Campanula rotundifolia</i>	1	1	.
<i>Genista tinctoria</i>	+	1	.
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	4
<i>Agrostis tenuis</i>	4	4	2
<i>Festuca rubra</i>	2	2	2
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1
<i>Quercus robur</i> juv.	1	+	r
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1
<i>Stellaria holostea</i>	+	1	+
<i>Holcus mollis</i>	+	.	1
<i>Lolium perenne</i>	+	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	.	.
<i>Agropyron repens</i>	+	.	.
<i>Poa annua</i>	+	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	+	.	.
<i>Poa pratensis</i>	+	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	1	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	1	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	1	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	+	.
<i>Hieracium</i> cf. <i>umbellatum</i>	.	+	.
<i>Viola spec.</i>	.	r	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	1
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+

den Gräben mit relativ rasch fließendem Wasser Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*) oder Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) zur Dominanz, in Gräben mit stehendem bzw. langsam fließendem Wasser dagegen Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) oder Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*).

#### Einzelaufnahme 6:

“Neuer Graben”; Fläche  $0,5 \times 10 \text{ m}^2$ , Vegetationsbedeckung 80%, 8.8.1983:

5 *Sparganium erectum*, 1 *Nasturtium officinale*, + *Glyceria maxima*; 1 *Polygonum amphibium*, 1 *Ranunculus repens*, 1 *Lemna minor*, + *Myosotis palustris*, + *Epilobium hirsutum*.

Die meisten Gräben trocknen im Verlauf der Vegetationsperiode zumindest zeitweise immer wieder aus, so daß Röhrlichtarten mit weniger feuchtigkeitsbedürftigen Pflanzen konkurrieren müssen.

Trockengefallene Gräben werden ebenso wie die Grabenränder oft von nitrophilen Saumgesellschaften (Galio-Calystegietalia) besiedelt.

Einzelaufnahme 7:  
Urtico-Aegopodietum calystegietosum  
Rand des Grabens südl. des Gartenvereins Weizenkamp, 6 × 0,5 m², Vegetationsbedeckung 95%, 10.8.1983:  
3 *Calystegia sepium*, 2 *Aegopodium podagraria*, 2 *Urtica dioica*, 1 *Galeopsis tetrahit*;  
2 *Ranunculus repens*, 1 *Dactylis glomerata*, 1 *Cirsium arvense*, 1 *Cerastium fontanum* agg., 1 *Poa trivialis*, 1 *Agrostis stolonifera* agg., + *Agropyron repens*, + *Equisetum arvense*, + *Plantago major*.  
Verbreitet ist das Urtico Aegopodietum Tx. (1947) 1967 an beschatteten Grabenrändern, währen *Epilobium hirsutum*-Herden sich nur an voll besonnten Stellen finden.  
Insgesamt ist die Artenzahl der Gräben erstaunlich gering (13 und 24 Arten bei Grabenlängen von 200-400 m), so daß die Bedeutung dieser Gräben als Refugien für Arten der Feuchtvegetation nicht als sehr groß angesehen werden kann.  
In diesem Zusammenhang ist schließlich noch auf die Gräben der ehemaligen Landwehr, die am Ostrande des Timmerlaher Busches verlief (vgl. Abb. 1), hinzuweisen. Wenn die Landwehr im UG auch nicht Wuchsort seltener Arten wie an anderen Stellen ist, so sollte sie doch als Kulturdenkmal erhalten bleiben.

3.2.3. Feldwegränder

Feldwege tragen in besonderem Maße zur Vernetzung der Landschaft bei; sie haben große Bedeutung als Refugien für solche Wiesenarten, die etwas trockenere Standorte bevorzugen. Nicht unterschätzt werden sollte die Bedeutung der Wegränder für überwinternde Insekten, stellen Wegränder und Ruderalfluren doch die einzigen wiesenartigen Flächen dar, auf denen Fruchtstände und Halme bis in den Winter stehen bleiben. Voraussetzung ist allerdings, daß höchstens einmal im Jahr gemäht wird.  
Von mehreren untersuchten Feldwegrändern soll einer genauer beschrieben werden, an dem 81 Arten entlang 600 m gefunden wurden, von denen fast ein Drittel (31%) zu den Grünlandarten (Molinio-Arrhenatheretea) und 25% zu den Segetalarten (Stellarietea) zu rechnen sind. Die weitere Verteilung ist aus der Tab. 10 zu entnehmen.

Tab. 10: Soziologische Zugehörigkeit der Wegrandpflanzen

Pflanzengesellschaften	Anzahl	%
Ruderales Halbtrockenrasen (Agropyreteae)	5	6
Ausdauernde Ruderalfluren (Artemisieteae)	14	17
Grünland (Molinio-Arrhenathereteae)	25	31
Segetalarten (Stellarieteae)	20	25
Arten der einjährigen Trittesges. (Poeteae)	3	4
Kulturpflanzen	3	4
Gebüsche	2	2
Sonstige	9	11

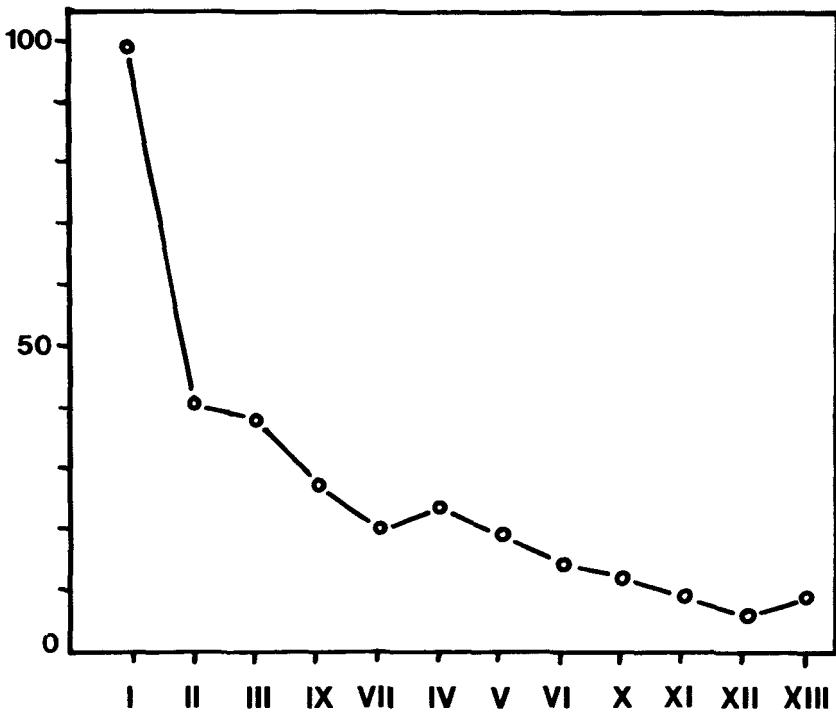


Abb. 8: Präsenzgemeinschaftskoeffizient der Teilflächen bezogen auf die abgedeckte Mülldeponie (I).

Mit einem Anteil von 31% sind die Gründlandarten vergleichsweise wenig repräsentiert, was auf größeren Störungsgrad (Lücken!) und/oder geringe Pflegeintensität schließen läßt. Beides sind wichtige Voraussetzungen für artenreiche Wegränder.

In diesem Zusammenhang soll schließlich auch auf die Hecken hingewiesen werden, von denen zumindest eine Weißdorn-Hecke nördlich der Deponie am Madamenweg und Schlehenbestände auf der alten Landwehr östlich des Timmerlaher Busches zu nennen wären.

## 4. Diskussion

### 4.1. Floristische Ähnlichkeit und Artenzahlen pro Fläche

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 473 Gefäßpflanzenarten festgestellt. Grundlage für die Auswertung sind die Artenlisten der untersuchten Teilflächen (Anhang). Zum Vergleich des Artenbestandes von 2 verschiedenen Teilflächen A und B dient der Präsenzgemeinschaftskoeffizient  $G_p$ ,

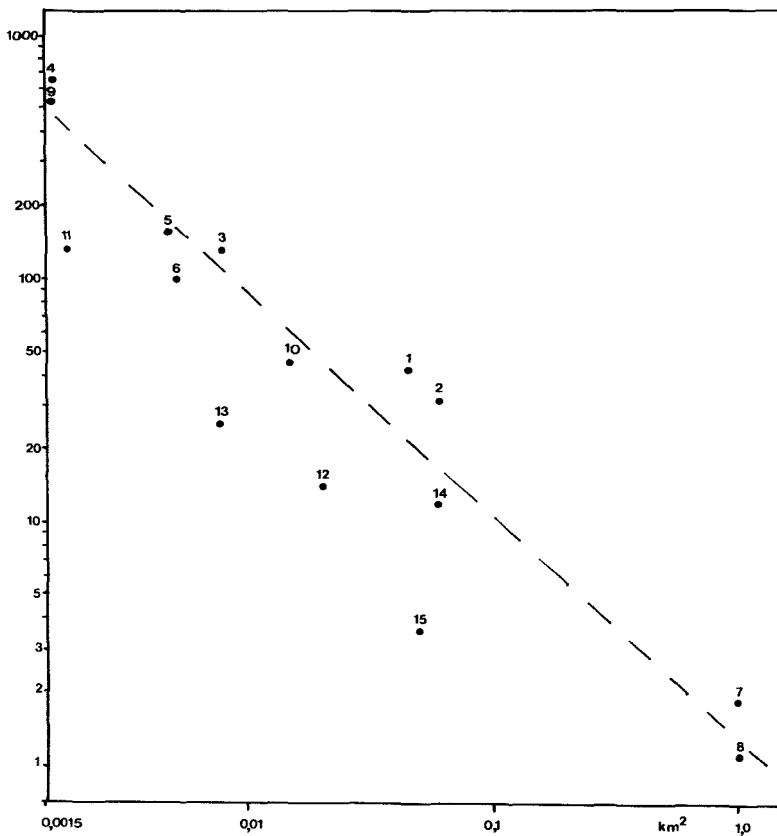


Abb. 9: Artenzahl pro Fläche in Abhängigkeit von der Fläche. Die Nummerierung der Teilflächen entspricht Abb. 4; es bedeuten zusätzlich: 14: Rekultivierte Ziegeleigrube; 15: Rasenfläche der rekultivierten Ziegeleigrube.

$$G_p \% = \frac{c}{a + b + c} \cdot 100$$

wobei a die Anzahl der nur auf Fläche A vorkommenden Arten, b die Anzahl der nur auf Fläche B vorkommenden Arten bedeutet; c ist die Anzahl gemeinsamer Arten.

Als Bezugspunkt für die Berechnung wurde die artenreichste Fläche (Teilfl. I: abgedeckte Mülldeponie; 189 Gefäßpflanzenarten) ausgewählt. Die prozentuale Übereinstimmung zwischen Teilfläche I und den anderen Flächen ist relativ gering; selbst mit der scheinbar sehr ähnlichen Ruderalfläche (II) beträgt die Anzahl gemeinsamer Arten nur 109, so daß sich ein Präsenzgemeinschaftskoeffizient von 41% ergibt (Abb. 8).

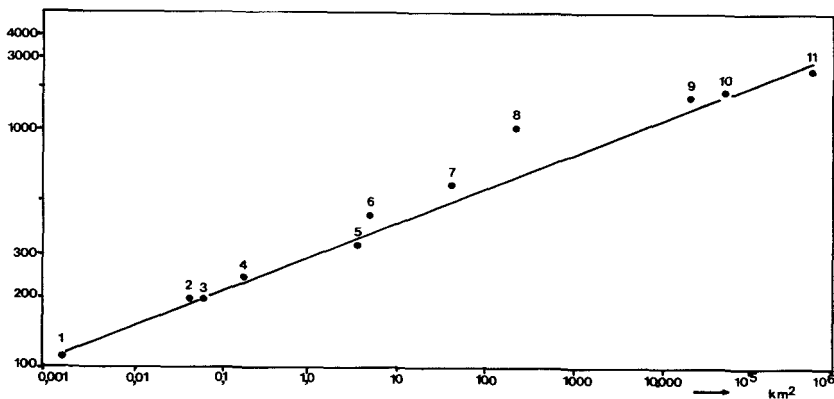


Abb. 10: Artenzahlen von Gefäßpflanzen im Verhältnis zur Fläche in (Südost-)Niedersachsen.

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1: Obstgarten (IV)                   | 7: Meßtischblatt 3728           |
| 2: Abgedeckte Mülldeponie (I)        | 8: Stadtgebiet von Braunschweig |
| 3: Ruderalstelle (II)                | 9: Südniedersachsen             |
| 4: Nußberg in Braunschweig           | 10: Niedersachsen               |
| 5: Pawelsches, Ölper und Lammer Holz | 11: Deutschland                 |
| 6: Untersuchungsgebiet               |                                 |

Die floristische Vielfalt der untersuchten Flächen wird durch ihre Artenzahlen wiedergegeben. Ein direkter Vergleich der Artenzahlen erscheint bei den unterschiedlich großen Flächen (1800 m<sup>2</sup> bis 1 km<sup>2</sup>) nicht sinnvoll. Auch der Quotient Artenzahl pro Fläche stellt kein geeignetes Maß dar, da er von der Flächengröße abhängt. In Abb. 9 ist dieser Quotient daher über die Fläche aufgetragen: Bei logarithmischer Darstellung ergibt sich ein annähernd linearer Verlauf. Während die beiden Ruderalstellen (I, II) überdurchschnittlich großen Artenreichtum aufweisen, fallen Wiese (XI), Raffteichufer (XII), Haferfeld (XIII) sowie der Rasen der rekultivierten Ziegleigrube durch ihre Artenarmut auf.

Die Existenz allgemeingültiger Beziehungen zwischen Artenzahl und Flächengröße wird kontrovers diskutiert (vgl. ausführliche Darstellung bei HAEUPLER 1974). Für den Bereich von (Südost-)Niedersachsen ergibt sich nach unseren Werten bei logarithmischer Auftragung ein linearer Zusammenhang zwischen Artenzahl und Flächengröße (Abb. 10). Wenn dieser Befund auch nicht überbewertet werden sollte, so zeigt sich doch sehr deutlich, daß das Untersuchungsgebiet sowie das Braunschweiger Stadtgebiet deutlich überdurchschnittlichen Artenreichtum aufweisen.

#### 4.2. Lebensformen und Zeigerwerte

Die meisten der im UG vorkommenden Arten sind erwartungsgemäß Hemikryptophyten oder Therophyten, außer ihnen erreichen nur Phanerophyten und Geophyten noch nennenswerte Anteile. Die Therophyten werden als "Störungszeiger" angesehen, können sie sich doch nur auf offenen Stellen ansiedeln. So finden sich

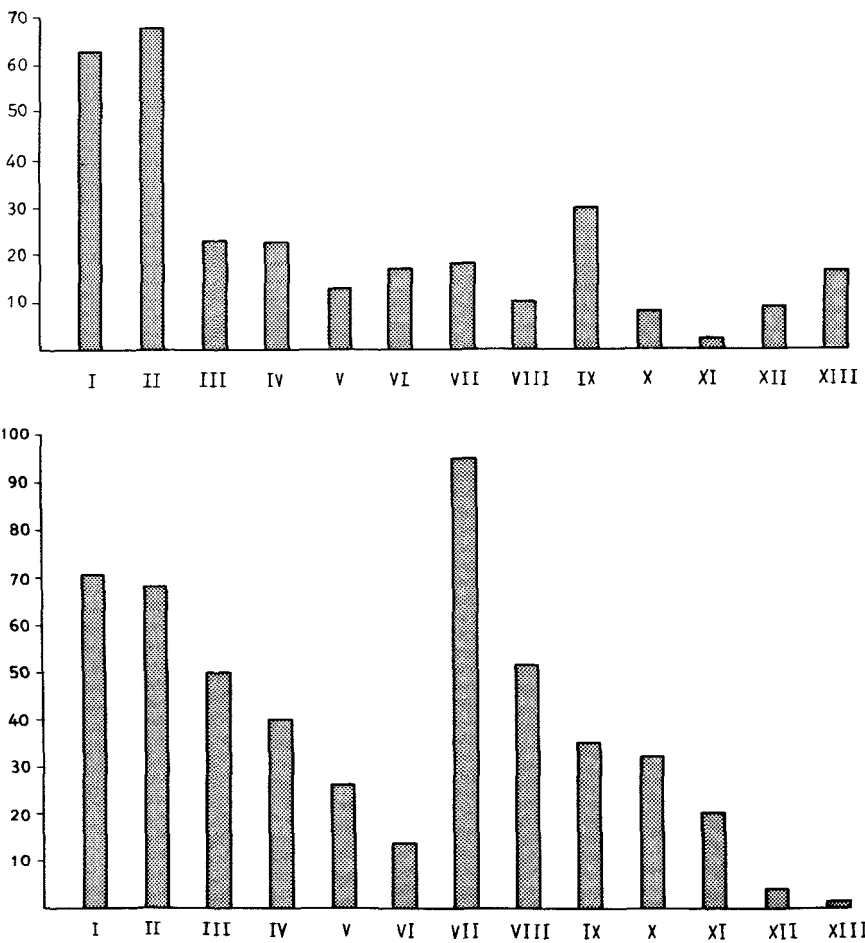


Abb. 11: Lebensformen. Oben: Anzahl der Therophyten der Teilflächen. Unten: Anzahl der Hemikryptophyten

mit 63 bzw. 68 die meisten Therophyten auf den Ruderalstellen (I, II). Den prozentual höchsten Anteil (84%) erreichen sie jedoch auf dem Haferfeld, den niedrigsten auf der Wiese (XI). Die Hemikryptophyten erreichen dagegen den höchsten Anteil auf den Wiesen, sind aber auch auf den Ruderalstellen gut vertreten (Abb. 11).

Aussagen über die wichtigsten Standortsfaktoren der untersuchten Gebiete sind mit Hilfe der Zeigerwerte (ELLENBERG 1979) möglich. Die Mittelwerte der Licht-, Temperatur- und Feuchtezahlen sind in Tab. 11 zusammengestellt. Die mittleren Zeigerwerte sind nur bei homogenen Flächen gut interpretierbar; bei vielgestaltigen, inhomogenen Flächen "verwischt" der Mittelwert die standörtliche Vielfalt.

Tab. 11: Mittelwerte wichtiger Faktorenzahlen der einzelnen Teilflächen

Fläche	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
	Mülldeponie	Ziegelei	Ruderalfläche Ganderhals	Obstgarten mit Teich	extensiv genutzter Obstgarten	Kleingärten	Wald gesamt	Wald ohne Säume	südlicher Feldwegrand	Serratula-Wiese	frische Wiese	Raffteich-Ufer	Haferacker
Lichtzahl	7,1	7,0	7,3	6,6	6,6	6,65	6,2	5,8	6,9	6,9	6,9	7,1	6,7
Temperaturzahl	5,78	5,87	5,65	5,3	5,78	5,9	5,25	5,1	5,5	5,38	5,44	5,53	5,7
Feuchtezahl	4,9	5,22	5,14	6,06	5,2	5,31	5,87	6,0	5,18	6,11	5,5	8,23	5,6

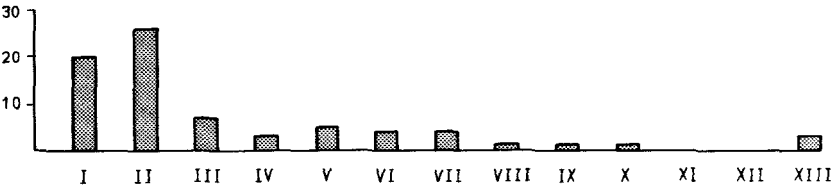


Abb. 12: Anzahl der Wärmezeiger ( $T \geq 7$ ) der einzelnen Teilflächen

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Teilflächen werden erheblich deutlicher, wenn man anstelle der Mittelwerte nur die Anzahl der Arten mit “extremen” Faktorenzahlen berücksichtigt. Dieses Vorgehen ist u. E. sinnvoll und erlaubt, zumal die Mittelwertbildung aus Faktorenzahlen, die ja keine Meßwerte darstellen, ohnehin problematisch ist.

In Abb. 12-14 sind daher nur Arten mit niedrigen bzw hohen Faktorenzahlen berücksichtigt. Der Vergleich zeigt deutlich, daß sich Vollichtpflanzen, Wärme- und Trockenzeiger auf den beiden großen Ruderalstellen (I, II) häufen. Arten mit den Temperaturzahlen 8 bzw. 9 finden sich nur auf Ruderalflächen, da offene südexponierte und sich leicht erwärmende Hänge den anderen Teilflächen fehlen. Das ausgeprägte Standortmosaik größerer Ruderalstellen ermöglicht aber auch feuchtebedürftigen Pflanzen die Existenz. Feuchtezeiger kommen mit Ausnahme von Garten (V), Wiese (XI) und Haferacker (XIII) auf allen Flächen vor, während schattentragende Arten ihren eindeutigen Schwerpunkt im Wald haben.

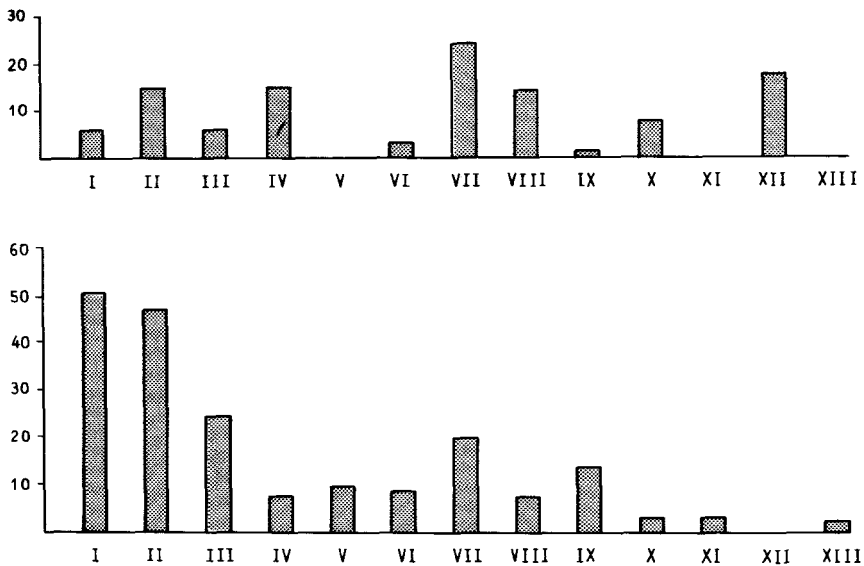


Abb. 13: Oben Anzahl der Feuchtezeiger ( $F \geq 8$ ) der einzelnen Teilflächen; Unten: Anzahl der Trockniszeiger ( $F \leq 4$ )

### 4.3. Aspekte des Naturschutzes

In den vorausgegangenen Abschnitten wurde die große Artenvielfalt des Stadtrandes belegt. Da es das Ziel des heutigen Naturschutzes ist, die jetzt noch vorhandenen Arten und Lebensgemeinschaften zu erhalten, kann die hohe Artenvielfalt eines Gebietes schon ein Wert an sich sein. Mit gebotener Vorsicht darf von hoher Artenvielfalt auf ein reiches Mosaik an (Klein-)Standorten, aber auch auf gewisse Störung geschlossen werden. Artenvielfalt darf jedoch keinesfalls als Maß für "Stabilität" mißverstanden werden. Zur Beurteilung des Wertes muß aus geobotanischer Sicht die Seltenheit bzw. Gefährdung von Pflanzengesellschaften und Arten berücksichtigt werden. Leider gibt es derzeit noch keine ausreichende Klarheit über die Gefährdung von Pflanzengesellschaften, so daß sich die Argumentation weitgehend auf die einzelnen Arten stützen muß.

Die Verteilung von Arten der Roten Liste (HAEUPLER, MONTAG, WÖLDECKE & GARVE 1983) auf Flächen sowie auf Formationen ist in Abb. 15 dargestellt.

Es wurden die Arten aller Kategorien der Roten Liste berücksichtigt, also auch solche, die nur für das Flach- oder Hügelland als gefährdet eingestuft sind, da das Untersuchungsgebiet sich im Übergangsbereich befindet; sowie solche Sippen, über deren Rückgang und Gefährdung z. Zt. noch kein klares Bild herrscht. Insgesamt wurden 38 Sippen der Roten Liste festgestellt. Weitere 8 Arten, die als gefährdet gelten, wurden nicht berücksichtigt, da sie mit großer Wahrscheinlichkeit auf Anpflanzungen zurückgehen.



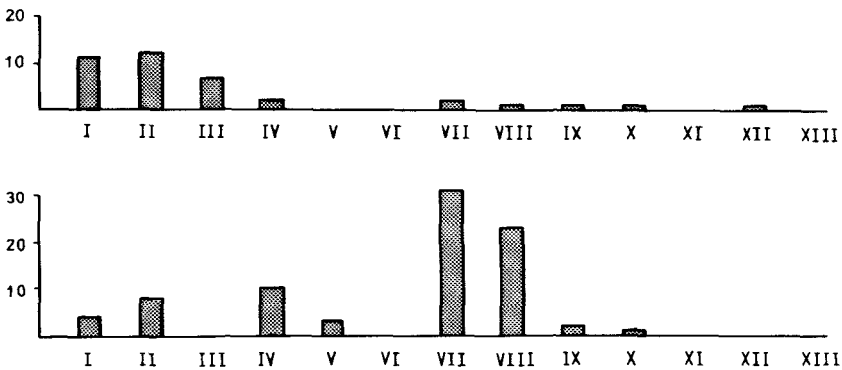


Abb. 14: Oben: Anzahl der Volllichtpflanzen ( $L=9$ ) der einzelnen Teilflächen; Unten: Anzahl der Schattentpflanzen ( $L \leq 4$ )

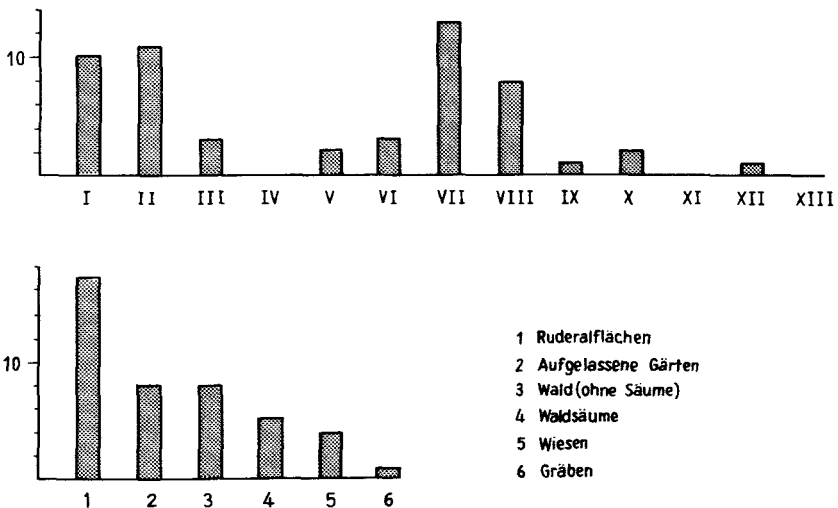


Abb. 15: Vorkommen von Arten der Roten Liste. Oben: Auf den einzelnen Teilflächen. Unten: Nach Formationen:

Den höchsten Anteil weisen die Ruderalflächen mit insgesamt 17 gefährdeten Arten auf, Wald und Obstgärten je 8. Wichtig sind schließlich auch die Säume und Wiesen, während den Äckern und Uferfluren bedrohte Arten fast völlig fehlen.

Die große Anzahl von Arten der Roten Liste zeigt, wie wertvoll alte Stadtränder vom Standpunkt des Naturschutzes sind. Aus geobotanischer Sicht ist die Erhaltung einer kleinflächig wechselnden unterschiedlich intensiv genutzten Stadtrandland-

schaft sehr erwünscht. Die Waldflächen sollten — einschließlich ihrer Säume — möglichst unangetastet bleiben. Verlichtungsmaßnahmen, wie sie von einem Gutachten vorgeschlagen werden, erscheinen nicht sinnvoll. Die aufgelassenen Obstgärten sind interessante Sukzessionsflächen, sie dürften auch zoologisch bemerkenswert sein. Auch wenn man sie nicht für "ewig" bewahren kann, sollte man die Obstgärten solange wie möglich erhalten.

Die artenreiche Ruderalvegetation ist dagegen auf Störungen angewiesen. Bodenabbau, Deponien und andere Beeinträchtigungen erhöhen ihren Artenreichtum, sofern sie nicht in so großem Ausmaße erfolgen, daß sie nur noch nivellierend wirken.

## 5. Zusammenfassung

Am Beispiel der Stadt Braunschweig wird der Artenreichtum alter Stadtränder belegt. Auf einer Fläche von ca. 5 km<sup>2</sup> wurden insgesamt 473 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen. Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden 12 gut abgegrenzte Teilflächen untersucht und miteinander verglichen, wobei Aspekte des Naturschutzes ebenso wie die Beziehung zwischen Artenzahl und Fläche diskutiert werden. Die Teilflächen dienen als floristische Dauerbeobachtungsflächen zur langfristigen Erfassung von Änderungen im Artenbestand.

## 6. Literatur

- BRANDES, D. (1977): Floristische Bilanz vom Nußberg. - Braunschw. Heimat, **63**: 49-54.
- BRANDES, D. (1980): Vegetation. - In: Ökologisches Gutachten zur Situation des Landschaftsschutzgebietes Lammer Holz, von Pawelsches Holz, Ölper Holz und angrenzender Bestandteile. Bearb.: G. HILLE et al. - Braunschweig. S. 33-127.
- BRANDES, D. & HARTWICH, W. (1975): Verluste der Stadtflora von Braunschweig zwischen 1900 und 1975. - Gött. Flor. Rundbr., **9**: 123-127.
- BRAUN—BLANQUET, J. (1964): Pflanzenzösiologie. 3., neubearb. Aufl. - Wien. XIV, 865 S.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2., erw. Aufl. - Stuttgart. XII, 318 S.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. - Stuttgart. 136 S. (Einf. i.d. Phytologie, Bd. IV, 1. Hrsg. v. H. WALTER).
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. - Göttingen. 122 S. (Scripta Geobotanica, **9**).
- HAEUPLER, H. (1974): Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzen Süd-Niedersachsens. - Göttingen. 141 S. (Scripta Geobotanica, **8**).
- HAEUPLER, H., MONTAG, A., WÖLDECKE, K. & GARVE, E. (1983): Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsen und Bremen. 3. Fassg. v. 1.10.1983. - Hannover. 34 S.
- HOFMEISTER, H. (1975): Ackerunkrautgesellschaften des Ostbraunschweigischen Hügellandes. - Mitt. flor.-soz. Arb.gem., N.F. **18**: 25-39.
- KLAFFKE, K. (1974): Kleingärten. Analyse des Braunschweiger Kleingartenwesens. - Braunschweig. 85 S. (Schr. d. Stadt Braunschweig z. kommunalen Planung, **12**).
- KRÜGER, F.J. (1983): Geologie und Paläontologie Niedersachsen zwischen Harz und Heide. - Stuttgart. 244 S.

- KUNICK, W. (1983): Landschaftsökologische Grundlagen. T.3. Biotopkartierung. - Köln. X, 304 S.
- MÜLLER, H.W.L. (1965): Klima und Wetter. - In: Der Landkreis Braunschweig. Bearb.: E. HUNDERTMARK. - Bremen-Horn. S. 46-59. (Die Landkreise in Niedersachsen, 22.).
- NAGEL, G., HENZ, A. & SCHMOLKE, A. (1980): Gutachten zur Entwicklung eines Programms und zur Bestimmung von Standorten für eine Landesgartenschau in Braunschweig 1988. - Hannover 1980. 17 S.
- NAGEL, G. & OPPERMAN, D. (1981): Gestaltung des Westparks. - Braunschweig. 31 S.
- PREUL, F. (1965): Geologie. - In: Der Landkreis Braunschweig. Bearb.: E. HUNDERTMARK. - Bremen-Horn. S. 17-29. (Die Landkreise in Niedersachsen, 22.).
- STEINER, H. (1958): Die Arthropoden des Apfelbaumes, ihre jahreszeitliche Verteilung und Möglichkeiten zur Ermittlung ihres Schädlichkeitsgrades. - Verh. Dt. Ges. angew. Entomol., 14: 129-134.
- STRAUTZ, W. (1965): Böden. - In: Der Landkreis Braunschweig. Bearb.: E. HUNDERTMARK. - Bremen-Horn. S. 38-46. (Die Landkreise in Niedersachsen, 22.).
- WEBER-OLDECOP, D.W. (1973): Das Parvopotameto-Zannichellietum W. Koch 1926 um Braunschweig und Hannover. - Mitt. flor.-soz. Arb.gem., N.F. 15/16: 86-87.

### *Anschriften der Verfasser:*

Christiane Janßen  
Schunterstraße 54  
D-3300 Braunschweig

Dr. Dietmar Brandes  
Universitätsbibliothek der  
Technischen Universität  
Pockelsstraße 13  
D-3300 Braunschweig